الأدب العلمي
Scientific Literature

مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

SCIENTIFIC LITERATURE

سعر النسخة:
١٠٠ ل. س في سورية أو مايعادلها في البلدان العربية

الاشتراكات:
ثلاثة آلاف ليرة سورية للاشتراكات الفردية أو ما يعادلها خارج سورية
عشرون ألف ليرة سورية للإدارات والمؤسسات داخل سورية وأربعمائة دولار أو مايعادلها خارج سورية

موقع المجلة:
damasuniv.edu.sy/mag/sci/

ترحب مجلة الأدب العلمي بكافة المقالات والأبحاث والإبداع العلمي الأدبي للباحثين والأكاديميين في جامعة دمشق والجامعات السورية وأقطار الوطن العربي على العنوان:

E-mail:
talebomran@yahoo.com
scientificliterature2014@yahoo.com

التنفيذ: مطبعة جامعة دمشق





دراسات وأبحاث



التراث الحضاري





بيئة المستقبل

ملف الإبداع

ظواهر وخفايا

محطات

عالم الكتاب

تحت المجهر

ترجو مجلة الأدب العلمي من كافة الكتاب والمبدعين، إرسال إبداعاتهم منضدة على الحاسوب ومدققة وموثقة بالمصادر والمراجع، وإن كانت مترجمة فيجب ذكر المصدر وتاريخ النشر .

الافتتاحية

حواس من نوع آخر

أ. د. محمّد حسان الكردي - رئيس جامعة دمشق

إنّ نحلة العسل ، لاتجذبها الأزهار الزاهية، كما نراها نحن، فهي تراها بالأشعة فوق البنفسجية التي تجعلها أكثر جمالاً ورونقاً عندها .. والعاملات من النحل، تصنع حجرات مختلفة الأحجام، الأكبر لبيوض الذكور، والأصغر لبيوض العاملات، كما تصنع غرفاً خاصة لبيوض الملكات، تضع الملكة بيضاً غير ملقح في حجرات الذكور، وبيوضاً ملقحة في حجرات العاملات المنتظرات.. والعاملات تتهيأ لإعداد الغذاء للنحل الصغير، حيث تمضغ العسل واللقاح وتقدمه للنحل الصغير..

أما بالنسبة للنحل الموجود في غرف الملكات، والذي سيكبر ليتحول إلى ملكات، فإن العاملات تستمر في مضغ العسل واللقاح وإطعامها النحلات الصغيرات في تلك الحجرات، تلك النحلات التي تتطور إلى ملكات..

بالطبع كل مايحدث هو عمل جماعي يحتاج لعمل مستمر ومهارة اكتسبها النحل منذ زمن طويل.. ويبدو أن النحل قد تفوق في صنع مملكته المنظمة بطريقة دقيقة، يتفوق فيها على أغلب الممالك الحيوانية..

حتى إنتاجه من العسل، يعتبر غذاء لايمكن مقارنته بالنسبة للإنسان بأي غذاء آخر، فهو بفوائده العديدة يعادل جملة هائلة من العناصر الغذائية..

ومهما تطور الإنسان لايستطيع أن يقوي من حاسة الشم، وهذه الحاسة عند الكلب مثلاً تعتبر متفوقة لدرجة كبيرة.. ورغم ذلك فإن حاسة الشم عندنا دقيقة بحيث يمكنها أحياناً أن تتبين الذرات المجهرية الدقيقة لرائحة بعينها..

وكل الحيوانات تسمع الأصوات التي يكون الكثير منها خارج دائرة الاهتزازات الخاصة بآذاننا فلا نسمعها..

وقد تمكن العلم من اختراع أجهزة قوة هذه الحاسة، فجعلتنا مثلاً نسمع صوت ذبابة تطن على بعد كيلو مترات..

الحيوانات تتمتع بغرائز خاصة، ربما يكون بعضها متفوقاً علينا.. ولكننا بالعقل نتفوق على كل هذه الغرائز ، ورغم أن للصقر بصراً حاداً يجعله يميز الأشياء بدقة مدهشة أثناء طيرانه، فنحن بواسطة التلسكوب نستطيع أن نكتشف أدق التفاصيل في أي بقعة نراقبها عن بعد. وتستطيع البومة أن ترى الفأر وهو ينتقل فوق الأرض بين الأعشاب مهما كانت الظلمة شديدة..

وللمحار العادي عيون تشبه عيون البشر، وهي تلمع لأن لكل عين عاكسات صغيرة

كثيرة، تساعدها في رؤية الأشياء من حولها من فوق ومن تحت..

أنثى العنكبوت الغطاس تصنع عشها على شكل منطاد من خيوط بيتها الواهي.. فهي تتعلق بشيء تحت الماء وتضع فقاعة الهواء بشعر تحت جسمها وتحملها إلى ذلك المنطاد الذي يبدأ بالانتفاخ شيئاً فشيئاً حتى يكتمل حجم العش.. وعند ذلك تضع البيوض وتتركها تقفس وهي مؤمنة على صغارها من الرياح فيما لو كانت فوق اليابسة..

ويبدو أن الحيوانات لها قدرة كبيرة على تبادل الشعور والإحساس بالغريزة الآمنة عليها وعلى أجيالها المقبلة.. وهي تحافظ أيضاً على ما اكتسبته من الأجيال السابقة..

قبل أن تكتشف أمواج الراديو.. كان العلماء يقولون إن الرائحة هي التي تجذب الفراش الذكر إلى الأنثى، ولكننا اكتشفنا أن الفراشة متفوقة بقدرتها على بث النداء إلى ذكرها عن طريق التحسس الذي يشبه التحسس الراديوي..

ويتعلم الطير لوحده كيف يصنع عشاً، أن يرث هذه المهارة عن أجداده، تماماً كما تتعلم الحشرات الطائرة الانجذاب نحو بعض الأزهار وهي تنتقل من زهرة إلى زهرة، ناقلة غبار الطلع للمساهمة في عملية الإلقاح، دون أن تعرف تلك الحشرات أهمية دورها بالنسبة للنبات..

لو فقد سرطان البحر مخلباً، فإن غريزته تشعره أنه فقد شيئاً عليه أن يعوضه، فتسارع أجهزة جسمه كلها للمشاركة في هذا التعويض..

وإذا قطع رأس الدودة التي تستخدم كطعم في صيد الأسماك، فإنها سرعان ماتصنع رأساً بدلاً منه.. وكذلك الحال بالنسبة لكثير الأرجل الذي يعيش في الماء فلو قطع جسمه نصفين فإنه يصلح نفسه عن طريق أحد النصفين ويعاود بناء جسمه من جديد بنشاط خلوي ممتاز..

ويأسر النمل بعض أنواعه ويستبعدها ويجعلها تساهم في خدمة مملكته الغريبة..

والنملة حشرة اجتماعية تعلمت الكثير بغريزتها، هذه الغريزة التي تقدم فيها كل جهدها حتى حياتها أحياناً في سبيل المجموع..

وبعض أنواع النمل يجلب الحبوب الصغيرة لإطعام أنواع أخرى.. في فصل الشتاء.. حيث ينشئ مايسمى (بمخزن الطحن..) حيث يقوم بعض النمل الذي يملك فكوكاً كبيرة بطحن الحبوب لإعداد الطعام المستمر..

وبعض جنود النمل، يهجم على هذه المخازن التي تحوي الطعام ، فيقتل النمل الطاحن ويستولي على الغذاء المطحون..

وبعض النمل يضع أفخاخاً لاصطياد الدود والحشرات الصغيرة، وتستخدم هذه الكائنات في صنع طعام خاص للنمل، وهي تشبه بقر النمل أو ماشيته الحلوب.

التسونامي
Tsunami

أ. د. علي حسن موسى

الأدب العلمي

١ - ما التسونامي؟

التسونامي؛ أمواج مائية، تعد الأعنف والأكثر تدميراً للمناطق الساحلية التي تتعرض لها، وهي ليست كالأمواج العادية (Waves) التي تنتج عن حركة الرياح، وليست كالطغيان المائي الموجي الذي تسببه الأعاصير المدارية عند بلوغها السواحل، والذي يطلق عليه تجاوزاً في بعض الأحيان تسمية التسونامي.

وتعرف التسونامي عموماً باسم أمواج البحر الزلزالية، التي تنطلق من مركز الزلزال على هيئة أمواج متخذة شكل دوائر في عرض المحيط - شكل (١).



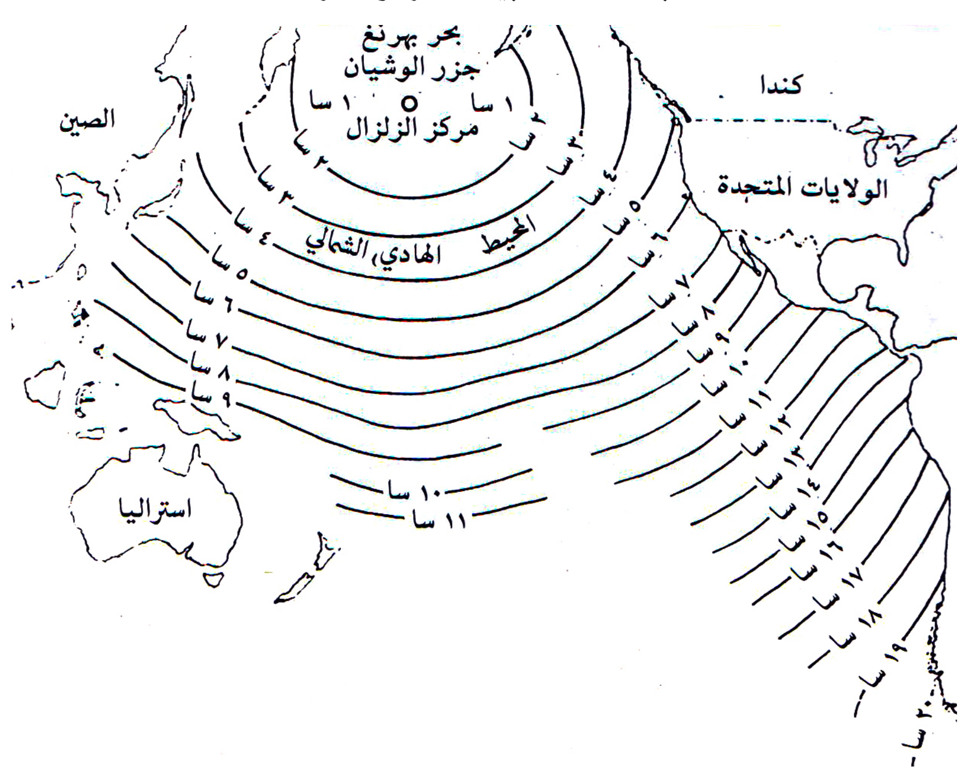
والتسونامي؛ مصطلح ياباني مركب من كلمتين، هما: تسو (Tsu) وتعني ميناء، ونامي (Nami) وتعني موجة. وكثيراً ما يطلق عليها تسمية أمواج مدّيّة (Tidad Waves)، وهي تسمية غير دقيقة، لأن تشكّل الأمواج المدّيّة ليس مرتبطاً بعمليات المد البحري المعروفة والتي تعود أسبابها إلى قوة جذب القمر والشمس للمياه البحرية والمحيطية.

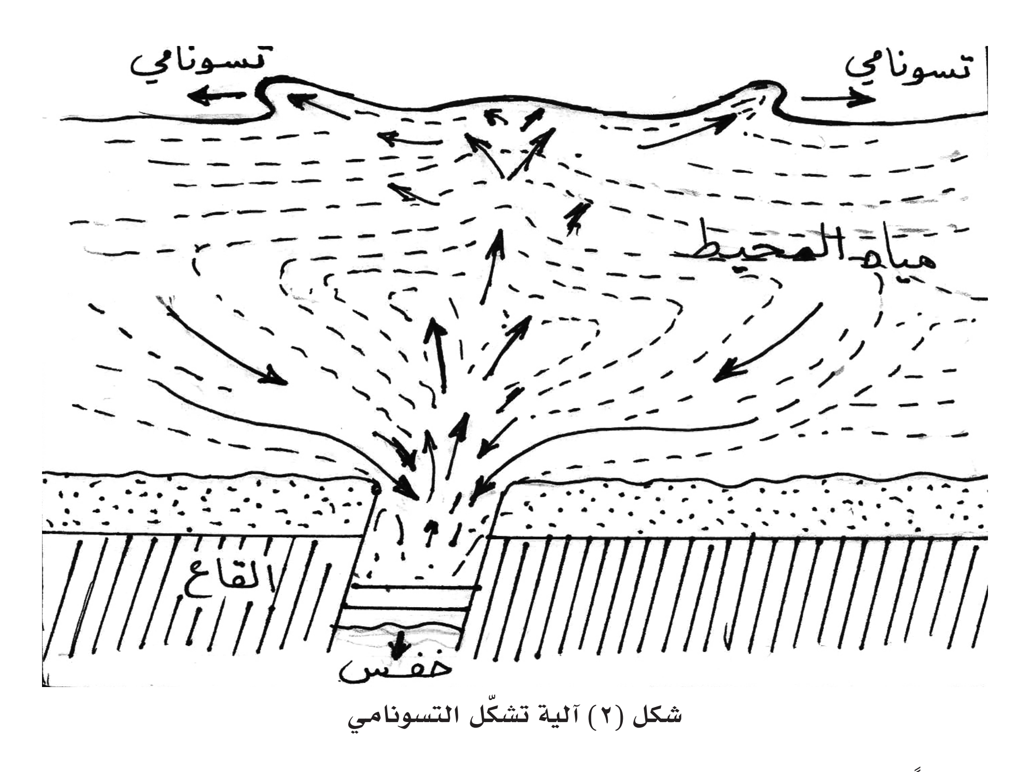
٢- أسباب التسونامي:

يعود تشكّل التسونامي إلى حدوث انزياحات ضخمة في قاع المحيطات والبحار، سببها: إما حدوث زلزال في قاعها (Seaquakes) وهو الأعم، وإما حدوث اندفاعات بركانية ضخمة تحت بحرية، أو بسبب حدوث انزلاقات أرضية (Landslides).

وتعد تسونامي الزلازل، هي الأهم والأخطر، والأكثر اقتراناً بهذه الظاهرة. ففي حال حدوث زلزال مركزه في قاع محيط أو بحر، مقترناً بتصدّع في ذاك القاع وتحرّك عنيف فيه، مع حدوث فجوة (خفس) شاقولية مفاجئة في القاع، تعمل هذه الفجوة على انزياح المياه بكمية كبيرة مندفعة تجاهها، مترتباً على ذلك حدوث انخفاض مفاجئ في مستوى سطح البحر. وبما أن الماء غير قابل للانضغاط، فإنه يندفع من الفجوة التي تضاغط فيها

شكل (١) أمواج التسونامي المنطلقة من مركز زلزال آلاسكا (١٩٦٤) والمتخذة شكل دوائر، بفاصل ساعة بين الدائرة والأخرى





شكل (٢) آلية تشكّل التسونامي

منتشراً خارجها بزاوية عمودية على محور الخفس - شكل (٢) -، وعلى شكل حركة موجية دائرية، متلاحقة في الاتجاهات كافة، وبمدى موجي (طول موجة) كبير، وبسرعة موجية عالية تتراوح بين (٧٠٠ - ١١٠٠) كم/ ساعة، وطاقة حركية شديدة.

وإذا كانت الأمواج الناتجة عن الرياح تميل للتكسّر على الشاطئ، وفترة الموجة (الزمن بين مرور قمتي موجة على نقطة ما) عموماً بضع ثوان وطولها بضع عشرات الأمتار، فإنه في الأمواج التسونامية الناتجة عن الزلازل؛ فإن فترة موجتها تختلف من (٢٠) دقيقة إلى عدة ساعات، وطول الموجة يمكن أن يصل إلى مئات الكيلومترات. ويعتمد كلاً من الطول والسرعة على عمق المياه، ففي أواسط المحيط الهادي، حيث يصل عمق المياه إلى (٥ كم) فأكثر، فإن أمواج التسونامي ترتحل بسرعة تبلغ نحو (٧٠٠) كم/ساعة، وارتفاعها يمكن أن يبلغ متراً ومترين، أو حتى عشرات السنتيمترات. وطول الموجة الكبير وارتفاعها المنخفض وفترتها الطويلة، توضح كيف أن السفن التي تمخر في عرض المحيط لا تشعر عندها بأمواج التسونامي.

وأسطول صيد السمك الياباني الذي كان بعيداً عن السواحل، خلال تسونامي سانريكو (١٨٩٦) لم يشعر بأي شيء غير عادي كأنه حدث، إلى أن عاد الأسطول إلى البلاد ليجد الأجساد البشرية عائمة في مياه الميناء.

وباقتراب التسونامي من خط الساحل، فإن سرعته تشبه كل الأمواج، بأنها تتناقص، بسبب قاع البحر المنحدر للأعلى، وطول أمواجه تتضاغط - أي تقل طولاً -، وكمية

الطاقة الكبيرة المختزنة في الأمواج الطويلة، تتحول إلى زيادة في ارتفاع الأمواج، وتعاظم في اضطراب الموج. وهكذا، فإن قمة الموجة ترتفع في المياه الضحلة - لتصل في بعض الحالات إلى (٣٠م) فأكثر-، ولتضرب الأمواج التسونامية عندها الساحل بقوة كبيرة. شكل (٣).

وتشكّل الخلجان والثغرات البحرية ومصبّات الأنهار الأماكن الأكثر ملاءمة للتعرّض للتسونامي. وتعمل تلك الأشكال القمعية من مراكز الخلجان الصغيرة على تضخيم (زيادة) في الطاقة والقوة للتسونامي، حيث أن الحائط الواسع من مياه البحر يكون بوزن يبلغ بلايين الأطنان التي تتحطم على خط اليابس الساحلي مع قوة تخريب وتدمير هائلة.

ويمكن تحديد سرعة أمواج التسونامي، اعتماداً على العلاقة التالية:

سر = $\sqrt{ع \times ث}$

حيث:

سر = سرعة موجة التسونامي.

ث = تسارع قوة الثقالة.

ع = عمق الماء في مكان الخفس الزلزالي في قاع المحيط.

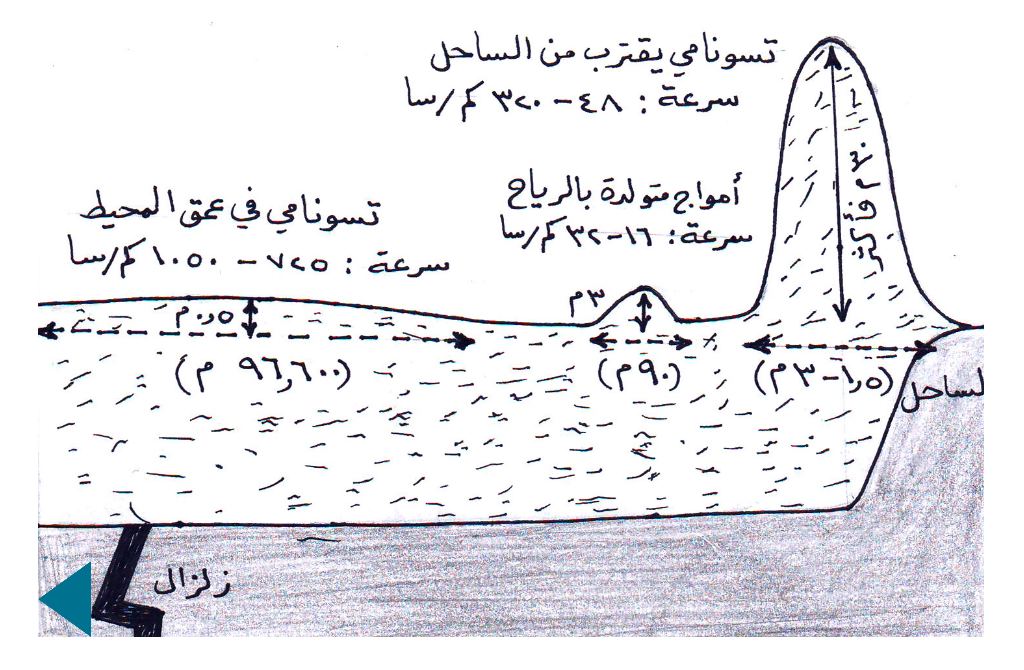
وعلى افتراض حدوث زلزال في قاع المحيط عند عمق (٣٥٠٠م)، وأن تسارع الثقالة (٩,٨ م/ثا^2)، فإن: سر

$= \sqrt{3500 \times 9.8} = \sqrt{34300} = 188$ م/ثا

$= 671$ كم/سا.

أما طول الموجة التسونامية (ط) في عرض المحيط، فتصل إلى مئات الكيلومترات، ويمكن حسابها من العلاقة التالية:

شكل (٣) تطوّر أمواج التسونامي الزلزالية وتحركها باتجاه الساحل



ط = ف × سر
حيث: ف = فترة الموجة
سر = سرعة الموجة

ويمكن أن تصل فترة الموجة إلى ساعة أو أكثر (٠,٥ – ١,٥ ساعة)، ولذا فإن البواخر التي تمخر في عرض المحيط، لا تشعر بأمواج التسونامي.وفي حال حدوث إحدى الأمواج الضخمة التي تضرب خط الساحل، فإن الناس يقفون هناك مندهشين، وهم يشاهدون مستوى الماء يرتفع بشكل كبير فوق المستوى المدّي العالي المعروف، ثم يتراجع فجأة إلى ما دون مستوى أخفض مد، وهذا الارتفاع الهائل في مستوى المياه مع السرعة الكبيرة لانتقال المياه التي تضرب خط الساحل، والانحسار المفاجئ للمياه، هي من سمات التسونامي الذي ينجم عنه آثار كارثية في المناطق الساحلية التي تتعرض له.

ففي عام (١٨٩٦م) عندما ضرب تسونامي ساحل سانريكو (Sanriku) في شمال شرقي جزيرة هونشو اليابانية، على بعد نحو (٤٠٠ كم) شمالي طوكيو، كان أول ما شعر به الناس هو صوت وشيش (Hissing)، وكأنه يمتص (يبتلع) خلف حد المد المنخفض. وما هي إلا لحظات صمت غريبة، حتى أعقبها زئير شديد، وعودة إلى الاندفاع بسرعة للماء، والارتفاع إلى نحو (٢٥م)، وهيجان كبير، متسبباً في مقتل نحو (٣٠) ألف شخص، وتخريب قرى بكاملها، وهذا ما حدث في الساعة الأولى من حدوث الزلزال تحت قاع المحيط إلى الشمال الشرقي من سانريكو، على بعد نحو (٧٠٠كم)، حيث كانت سرعة الحركة الموجية التسونامية بحدود (٧٥٠ كم/ ساعة).

٣- مقياس شدة التسونامي:

مع أن قمة التسونامي فوق مستوى البحر تشكّل مقياساً لشدّة التسونامي – والتي يمكنها أن تزيد عن (١٠م) في معظم حالات التسونامي، لتصل أحياناً إلى (٤٠م) –. إلا أن هناك عوامل أخرى هامة، تساعد على زيادة التدمير في التسونامي، لا تتمثل فقط في ارتفاع الموجة – حيث كلما كان الموج أكثر ارتفاعاً، كانت الأضرار أكبر –، وإنما في الأمواج التسونامية المتعاقبة، التي ليس بالضرورة أن تكون الموجة الأكبر هي الأولى. لأن الموجة اللاحقة تزداد تضخّماً وقوة، مع الأمواج اللاحقة المتكسرة، التي تضعف في أوائلها، وتزداد قوة فيما بعد.

والجدول التالي يبين مقياس شدة التسونامي:

الدرجة	الارتفاع الأعظمي للموج (م)	النوع	الآثار التسونامية	التردد في المحيط الهادي
١	٠,٥	ضعيف جداً	أمواج ضعيفة، لا أهمية لها، ولا يمكن قياسها سوى في حال وجود أجهزة قياس	مرة واحدة كل أربعة أشهر

٢	١,٠	ضعيف	أمواج ذات أهمية للناس الذين يعيشون على طول الساحل.	مرة كل أربعة أشهر
٣	٢	كبير نوماً ما	طغيان بسيط على الساحل، حمل المراكب بعيداً عن الساحل، أضرار طفيفة في المنشآت، انعكاس في مجرى الأنهار في مصباتها لمسافة قصيرة	مرة كل ثمانية أشهر
٤	٤	كبير	طغيان مائي ملحوظ لعمق ما بعيداً عن خط الساحل. تخريب السدود والحواجز. أضرار كثيرة في المنشآت الخفيفة، وقليلة في المنشآت الصلبة. انجراف المراكب والسفن الصغيرة تجاه الداخل أو البحر.	مرة كل سنة
٥	٨	كبير جداً	طغيان مائي عام على الساحل لعمق كبير نسبياً. أضرار في أرصفة الموانئ والمنشآت الأخرى. تدمير للمنشآت الخفيفة. تغريق للأراضي الزراعية، وطفو للأسماك والحيوانات المائية الأخرى فوق اليابسة. أضرار في المراكب والسفن مصاحبة للأمواج بصوت زئير شديد.	مرة كل ثلاث سنوات
٦ فأكثر	١٦	مدمّر	تدمير كلي أو جزئي للمنشآت الضعيفة ولمسافة من خط الساحل. طغيان بعمق كبير من الساحل. أضرار في السفن الكبيرة. اقتلاع الأشجار من جذورها أو تكسرها بفعل الأمواج. خسائر جسيمة.	مرة كل عشرة سنوات

٤- مناطق التسونامي:

تكاد أن تكون كافة سواحل المحيطات والبحار الكبرى، التي تحدث فيها زلازل قاعية، معرضة للأمواج التسونامية، بنسب تتوافق مع عدد الزلازل وشدتها.

١- المحيط الهادي:

التسونامي ظاهرة عامة في المحيط الهادي، بسبب كثرة حدوث الزلازل في أطراف هذا المحيط المدعوة بحزام النار، فمعظم أطرافه معرّضة لهجوم التسونامي، وهي غير محصنة منه، كما في: اليابان، هاواي، ألاسكا، إندونيسيا، ساحل الهادي من أمريكا الجنوبية. إذ تقدّر نسبة التسونامي بنحو (٨٠٪) من حوادث التسونامي العالمية.

والمناطق الأكثر تعرّضاً للتسونامي والأشد تضرراً منه، نذكر: جزر هاواي، غير المحصنة من تلك الأمواج، لوقوعها في قلب المحيط الهادي، والتي تتلقى ضربات التسونامي المحلية، والقادمة من عرض المحيط، حيث أنها تتعرض لضربات نحو (٨٥٪) من التسونامي المتولّدة في حوض المحيط الهادي. كما أن اليابان ذات حظ سيئ مع التسونامي، لما تتلقاه من ضربات موجعة ومدمّرة منه؛ ففي خلال (١٢٠٠) سنة مضت، فإن أكثر من (٧٠) تسونامي، حصدوا حياة ما يزيد عن (١٠٠) ألف ياباني. وهذا العدد من القتلى يمكن في الحقيقة أن يكون فقد من تسونامي عام (١٧٠٣) الذي تولّد في مكان ما في المحيط الهادي الشرقي. ويعد الساحل الشرقي لجزيرة هونشو اليابانية غير محصن من التسونامي، فتسونامي بارتفاع موجي (١٠)م يمكن أن يؤدي على خسائر جسيمة.

٢- المحيط الأطلسي:

بالمقارنة مع المحيط الهادي، فإن تسونامي الأطلسي قليلة جداً لا تتعدى (٢٪) من حوادث التسونامي المسجلة. وهناك اثنان مميزان من تسونامي الأطلسي يجدر التوقف عندهما، هما: التسونامي الذي نتج عن زلزال عام (١٧٥٥) بعيداً عن ساحل البرتغال، والتسونامي الآخر، هو الذي نتج عن زلزال بعيداً عن الساحل في منطقة غراند بانكس (Grand Banks) شمال شرق كندا في عام (١٩٢٩)، وكان حجم التدمير الذي أحدثه كبيراً، (ارتفاع موجه نحو ١٠م)، حيث تسبب في مقتل نحو (٣٠) شخصاً على ساحل نيوفوندلاند، بجانب خسائر في الممتلكات.

٣- البحر المتوسط:

بالعودة إلى التاريخ الحضاري الطويل لحوض البحر المتوسط، فإن شرقي البحر المتوسط شهد أكثر حوادث التسونامي أهمية، فمنذ عام (٤٥٠) قبل الميلاد، فإن أكثر من (٢٥٠) زلزالاً، أحدث نحو (٨٠) تسونامي، كان منها (٢٥٪) تدميرياً. وأحد تلك التسونامي، هو الذي حدث في عام (١٦٤٠) قبل الميلاد، نتيجة اندفاع بركاني ضخم في جزيرة كريك (Greek) في سانتوريني، وبلغت أمواج التسونامي الناتجة عنه الساحل الشمالي لجزيرة كريت.

٤- البحر الكاريبي:

للبحر الكاريبي نصيباً ملحوظاً من التسونامي المتولّدة من زلازل الأطلسي إلى الشرق منه، وبخاصة الأجزاء الشمالية والشرقية من الجزر الواقعة فيها، التي

تتعرض لآثاره التدميرية، وهذا ما عانته من تسونامي زلازل (١٨٦٧، ١٩١٨، و١٩٤٦)، التي ضربت البحر الكاريبي، وتسببت في مقتل العديدين.

فتسونامي زلزال عام (١٨٦٧) تسبب في مقتل (١٢) شخصاً، وتدمير العديد من المراكب والممتلكات. أما أمواج التسونامي التي أحدثها زلزال عام (١٩١٨)، فقتلت أكثر من (١٠٠) شخص، وتسببت في أضرار بالغة في الممتلكات.

٥- أهم أحداث التسونامي:

تتعرض السواحل البحرية في بعض القارات إلى أمواج تسونامي مدمّرة، محدثة كوارث إنسانية بما ينتج عنها من ضحايا بشرية، وأخرى بيئية واقتصادية، بما تحدثه من خراب في الأراضي وتدمير في المنشآت.

وسنستعرض فيما يلي نماذج من أحداث التسونامي الكارثية.

١- تسونامي لشبونة (البرتغال) عام (١٧٥٥):

في اليوم الأول من شهر تشرين الثاني عام (١٧٥٥م) حدث زلزال لشبونة الشهير في قاع خليج بسكاي غير البعيد عن لشبونة، وكان بقوة (٨,٥) على مقياس ريختر.

ونتج عنه تدفق مياه عنيف بلغ ارتفاع مستواه الموجي الأعظمي (٢٦م)، متولّداً عن انزياح مفاجئ في قاع البحر مقابلة ساحل البرتغال. وتوغّل الماء إلى عمق نحو (١٥كم) ضمن اليابسة.

ولقد أعقب الموجة التسونامية الأولى ثلاث موجات أخرى، ونتج عنها مقتل نحو (٦٢) ألف شخص، معظمهم في لشبونة، التي اكتسح الموج السفن التي كانت في الميناء ولجأ إليها الناس طلباً للنجاة من الزلزال وموجة التسونامي الأولى.

كما ارتفع موج التسونامي على طول الساحل الأوروبي، إلى ما يقارب من (١٠م)، وبعيداً غرباً حتى جزر الهند الصغرى في الكاريبي، وبلغ ارتفاع الموج (١-٦م) في جزر المارتينيك وبارابادوس. أما على الشاطئ الافريقي فوصل إلى (٦م) في مدينة طنجة، وإلى (٥م) عند جزيرة ماديرا.

٢- تسونامي كاراكاتوا (١٨٨٣):

من أهم ما نتج عن بركان كاراكاتوا وأعقبه، تولّد أمواج مائية ضخمة (تسونامي) بارتفاع وصل إلى أكثر من (١٥م)، لتغرق المدن والقرى، وتقتل نحو (٣٦) ألف شخص. وكانت قوة (طاقة) الأمواج كبيرة، بحيث توغّلت إلى عمق (٢,٥كم) بعيداً عن الساحل.

فما كاد الناس يفيقون من صدمة الانفجارات البركانية المرعبة التي حدثت في جزيرة كاراكاتوا الاندونيسية الواقعة بين جزيرتي جاوه وسومطره، حتى اندفعت نحو شواطئ الجزيرتين أمواج عاتية من الماء، بلغ ارتفاع الموجة العظمى نحو (٣٥م)، ولم يكن أمام الناس متسعٌ من الوقت للهرب، ولا ملجأ يلتجؤون إليه، فخلال دقائق معدودات كان الموج العاتي يضرب يابس الجزيرتين، ليغرق المدن والقرى، وليحطم الموانئ والسفن، وليذهب غرقاً الآلاف. ولقد عبرت أمواج التسونامي المحيط الهادي، لتبلغ رأس هورن أقصى جنوب أمريكا الجنوبية (مسافة نحو ١٣٠٠٠كم).

٣- تسونامي جزيرة فلوريس الاندونيسية (١٩٩٢):

في يوم (١٢) كانون الأول من عام (١٩٩٢) ضرب زلزال بقوة (٨,٧) درجة على مقياس ريختر، الساحل الشمالي الغربي من جزيرة فلوريس الاندونيسية الواقعة إلى الشرق من جاكرتا بنحو (١٨٠٠كم)، متسبباً في حدوث أمواج تسونامي ذهب ضحيتها أكثر من (٢٠٠٠) شخص، وإصابة أكثر من (٥٠٠) شخص بأذى، وبقاء نحو (٩٠) ألف شخص دون مأوى، بجانب تدمير نحو (٣٠) ألف منزل ومنشأة عمرانية.

ولقد وصل ارتفاع الموج المدّي التسونامي إلى (٢٦,٢م) عند قرية ريانجكروكو (Riangkroko) الصغيرة، التي تبعد شرقاً (١٠٠كم) عن المركز السطحي للزلزال، كما تسببت الأمواج العاتية في حدوث حت ساحلي كبير، وتعرض التركيبات المرجانية للضرر من الحت، ولتخلف الأمواج وراءها توضعات رملية بسماكة أكثر من متر.

٤- تسونامي نيكاراغوا (١٩٩٢):

في الأول من شهر أيلول عام (١٩٩٢) حدث زلزال بقوة (٧) درجات في المحيط الهادي، إلى الجنوب الغربي من العاصمة النيكاراغوية ماناغوا بنحو (١٢٠كم)، وبلغ ارتفاع الموج (٨-١٥م)، الذي ضرب (٢٦) مدينة وقرية على طول (٢٥٠) كم من الساحل الباسفيكي النيكاراغوي، متركزاً عند مدينة ايل ترانسيتو (El Transito). ولقد توغلت مياه التسونامي إلى نحو (١كم) داخل اليابس، مخلّفة وراءها أكثر من (١٠٠) قتيل، وتاركة نحو (١٠) آلاف من السكان دون مأوى.

وكانت ضربة التسونامي في ساعات المساء الأولى، عندما كانت مراكب الصيادين في موانئها. وأحدث التسونامي أضراراً كبيرة في المنشآت السياحية، وفي منشآت الميناء. بجانب أضرار بيئية كبيرة، ذلك أن قوة الموج والملوحة خربت النباتات وأحواض الأسماك، والسلاحف.

٥- تسونامي بابوانيوغينيا (١٩٩٨):

إنه أحد كوارث التسونامي الضخمة في

شكل (٤) تسونامي جزيرة بابوا نيوغينيا الاندونيسية

القرن العشرين، هو ذاك الذي ضرب في (١٧) تموز عام (١٩٩٨) الساحل الشمالي من جزيرة بابوانيوغينيا - شكل (٤) -، نتيجة زلزال بقوة (٧) درجات على مقياس ريختر، تصاحب بانزلاق أرضي تحت بحري في أخدود غينيا الجديدة، على طول الحد الصفائحي الفاصل بين الصفيحة الباسفيكية والصفيحة الاسترالية.

والناتج عن التسونامي مقتل (٢١٨٠) شخصاً، الذي يعد الثالث في عدد القتلى بين تسونامي القرن العشرين، حيث بلغ ارتفاع المد الموجي أكثر من (١٧م) على خط من الساحل بطول (٢٥)كم، ولتبلغ سرعة التدفق الموجي (١٥-٢٠)م/ثا.

والسبب الرئيسي للخسائر الكبيرة في الأرواح هو قرب الزلزال من الساحل، حيث أن أمواج التسونامي لم تأخذ سوى (٣٠) دقيقة لبلوغ الساحل. وكانت معظم طاقة التسونامي متركزة في شريط من الساحل بطول (٤٠كم)، وجزء من الأمواج ارتد بواسطة اللاغونات الضحلة المياه.

وما أن ارتدّت الموجة التسونامية الأولى، حتى أعقبها موجتان أخريتان بفاصل دقيقتين، ولقد حاول الباويين مقاومة المياه المتدفقة بأدوات أولية.

وبتقدّم الموجة الأولى ثم انسحابها، ظنّ الناس بأن كل شيء انتهى، ليتقدموا إلى الشاطئ بحثاً عن الأسماك... وسواها، لتأتيهم الموجتان الثانية والثالثة الأعظم، ولتأخذ العديدين قتلى. بالإضافة إلى ما أحدثه التسونامي من تخريب وتدمير في المنشآت والتجمعات البشرية في الساحل الذي تعرّض لها. شكل (٥).



شكل (٥) صورة لأم وابنها بين آثار الخراب والدمار الذي حلّ بقرية سيسانو الواقعة شمال غرب جزيرة بابوا نيوغينيا التي ضربها تسونامي عام (١٩٩٨).

٦- تسونامي المحيط الهندي (٢٠٠٤):

أو ما يعرف بتسونامي جنوب شرقي آسيا، الذي نتج من زلزال بقوة (٩) درجات على مقياس ريختر، حدث في قاع المحيط الهندي بجوار جزيرة سومطرة الاندونيسية في يوم الأحد (٢٦) كانون الأول من عام (٢٠٠٤)، معرّضة سواحل اندونيسيا، وماليزيا، وسيريلانكا، وتايلاند، ومانيمار، والهند، إلى مخاطرها الكبيرة، ولتصل غرباً حتى الصومال وكينيا بعد نحو (٤٨) ساعة من الزلزال.

وقد ارتفع مستوى المد المائي الطغياني إلى أكثر من (١٦) متراً، ليصل أقصاه إلى (٣٠) متراً، وكان من نتائجه من القتلى نحو (٣٥٠) ألف شخص، منهم نحو (٤٠) ألف قتيل في سيريلانكا، و (٢٧٠) ألف قتيل في اندونيسيا، و (٢٥) ألف قتيل في الهند معظمهم من جزر اندمان ونيكوبار، و(٣) آلاف





شكل (٦) تسونامي المحيط الهندي (٢٠٠٤).

قتيل في تايلاند، ونحو (٣٠٠) قتيل في ماليزيا، وليصل القتل إلى الصومال التي تبعد عن مركز الزلزال نحو (٢٥٠٠)كم، ووصلتها الأمواج صباح يوم الثلاثاء (٢٠٠٤/١٢/٢٨)، حيث غمرت المياه قرى بأكملها، مودية بحياة نحو (١٠٠) شخص. وكان من القتلى ما لا يقل عن (٤٠) سائحاً أجنبيّاً. يضاف إلى ما تقدّم ما لا يقل عن (١٠٠) ألف مصاب نقلوا إلى المشافي، وأكثر من مليون مشرّد. والخسائر المادية كانت بعشرات مليارات الدولارات.

إن الزلزال الذي أحدث تسونامي المحيط الهندي صباح يوم (٢٦) كانون الأول (٢٠٠٤)، كانت بؤرته في أقصى شرق المحيط الهندي إلى الغرب من شمال جزيرة سومطرة الاندونيسية بنحو (٢٠٠كم)، وعلى عمق دون قاع المحيط بنحو (٤٠)كم، حيث البؤرة العميقة وفوقها عند قاع المحيط، البؤرة السطحية. وحدث الزلزال في منطقة خط الانقطاع الصخري الفاصل بين الصفيحتين الصخريتين البنيويتين الأوراسية القارية الشمالية، والهندية المحيطية الجنوبية، اللتان تتحركان بصورة تصادمية وبشكل زاوي، ناتجاً عن ذلك التصادم تهشمات وانزلاق للصفيحة الهندية تحت الأوراسية، متولداً عن ذلك هبوط في منطقة الانزلاق نحو (٢٠٠م)، وارتفاعاً في الطرف الجنوبي للصفيحة الأوراسية، ناتجاً عن ذلك تدفقاً للمياه في البداية نحو منطقة الخفس، ليعقبه انتفاخ مائي مدّي، ومد بحري محيطي. وقد نجم عن الاهتزازات العنيفة في قاع المحيط، تولّد أمواج بحرية طغت بسرعة – خلال بضع دقائق إلى نحو نصف ساعة – على السواحل الشمالية الغربية من جزيرة سومطرة بإقليمها (اتشي) أكثر المناطق تعرضاً للمد

المائي الزلزالي، والأكثر خسائراً في الأرواح والممتلكات، وكذلك ماليزيا وجزر المالديف وسنغافورة. وليصل المد المائي تباعاً إلى الهند وسيريلانكا. شكل (٦).

وبعد مضي نحو (٤٨) ساعة من الزلزال وصل المد المائي بأمواجه ذات الارتفاع نحو (٣)م إلى سواحل افريقية الشرقية، وأضعف إلى السواحل الجنوبية من شبه الجزيرة العربية، ذلك أن الأمواج البحرية الزلزالية كانت تنتقل بسرعة نحو (١٦٦) م/ثا، بما يكافئ نحو (٦٠٠) كم/ساعة.

ولقد بلغ عدد موجات التسونامي خمسة موجات متلاحقة بارتفاعات متفاوتة (٢، ٤، ٨، ١٦، ٣٠م)، حيث كان المد الأعظمي الخامس هو الأقصى (٣٠م). ولهذا فإن العديد من الخسائر في الأرواح، كان بسبب الجهل بحقيقة التسونامي المرافقة للزلزال الأعظم الرئيسي منها، ولعدد أمواج التسونامي التي أوائلها إنذارات للطغيان الموجي الأعظم. ولقد حدث الزلزال والتسونامي والقمر عموماً بدراً، والمد الناتج عنه في أعظمه.

والجدول التالي يبين بعض أحداث التسونامي في القرن العشرين، غير سابقة الذكر.

الموقع	الدولة	التاريخ	ارتفاع الموج الأعظمي (م)	الشدة	عدد القتلى
خليج مورو	الفلبين	١٩٧٦/٨/١٦	٥,٠	٢,٥	٨٠٠٠
سانريكو	اليابان	١٩٣٣/٣/٢	٢٩,٣	٣,٥	٣٠٠٠
توكايدو	اليابان	١٩٢٣/٩/١	١٢,١	٣,٠	٢١٤٤
نانكايدو	اليابان	١٩٤٦/١٢/٢٠	٦,٦	٢,٠	١٩٩٧
شيلي الوسطى والجنوبية		١٩٦٠/٥/٢٢	٢٥,٠	٤,٠	١٢٦٠
اخدود ريوكيو	اليابان	١٩٤٤/١٢/٧	٢٠,٠	٢,٥	٩٩٨
مضيق ماكاسار	اندونيسيا	١٩٦٩/٢/٢٣	٤,٠	٢,٠	٦٠٠
جزيرة لومبلين	اندونيسيا	١٩٧٩/٧/١٨	١٠,٠	٢,٣	٥٤٠
خليج آلاسكا	آلاسكا	١٩٦٤/٣/٢٧	٧,٠	٢,٠	١١٩



٦- أساليب وطرق الوقاية والحد من مخاطر التسونامي:

هناك بعض الإجراءات الوقائية التي يمكن اتخاذها في سبيل التخفيف من آثار أمواج التسونامي خاصة، والأمواج الأخرى عامة، ومنها:

١- زراعة الأشجار؛ للمساعدة على تكسير الأمواج، وتبديد طاقتها، كما في أشجار الكازورينا (Casuarina)، وهي أفضل من أشجار جوز الهند (Coconut).

٢- إقامة أعمدة حديدية، أو إسمنتية؛ لتعمل كمصدّات ضد الأمواج التسونامية في المناطق المحتمل التعرّض لها.

٣- ومن الطرق المتبعة، هي الإنذارات والتحذيرات؛ من أمواج التسونامي الزلزالية، والتي تعد ذات فعالية في هذا المجال، وفي عصر التقنيات الحديثة من وسائل اتصال وتواصل ورصد. خاصة في حال كون مركز الزلزال بعيداً وسط المحيط، بحيث تكون المسافة كبيرة والزمن كبير لتصل الأمواج، مما يتيح الفرصة لاتخاذ الاحتياطات اللازمة للحد من المخاطر.

كما يجب عدم الاقتراب من ساحل البحر في حال انتهاء موجة التسونامي الأولى وحتى الثانية والثالثة، لأن هناك احتمال لأن تكون هناك موجة رابعة أو خامسة، فتكون الأكبر والأكثر كارثية.

المراجع:

- **شاهر جمال آغا «الزلازل: حقيقتها وآثارها» عالم المعرفة، العدد ٢٠٠، الكويت، ١٩٩٥.**
- **علي حسن موسى «الزلازل والبراكين»، دار الفكر، دمشق، ١٩٩٠.**

- Bryant, E; (Tsunami: The Underrated Hazard). Cambridge University Press, 2001.

- Kovach, R & McGuire, B; (Guide to Global Hazards). Philip’s, London, 2003.

- http://www.tsunimi.org.



طاقات الإنسان الكامنة

د. عمر الطيان

الأدب العلمي

تنبه الإنسان منذ فجر التاريخ إلى وجود ملكات ذهنية تكمن في جوهره.. وقد ظهرت هذه القدرات جلياً عند المتصوفين والأولياء وأصحاب البصيرة المشاهير، الذين دربوها فانتعشت لديهم ثم راحوا ينجزون المعجزات! وتبوؤوا بها مناصب عالية على مرّ التاريخ.

وبالإضافة إلى تعاليمهم ومسالكهم الروحانية المختلفة، والتي تهدف إلى تنشيط النزعة الروحانية الأصيلة في جوهر الإنسان، ظهرت من جهة أخرى تعاليم سحرية مختلفة تساعد الإنسان على استنهاض تلك القدرات الخفية، لكن بالاعتماد على مفاهيم منحرفة لاأخلاقية هدفها هو استنهاض تلك القدرات فقط، دون النظر في تهذيب الإنسان أخلاقياً أو توجيهه نحو أغراض إنسانية أصيلة.

لكن رغم هذا كله، مرّت هذه التعاليم السحرية أيضاً بفترة انحطاط عبر العصور، وسقطت إلى مستوى الدجالين وكهنة المعابد والمشعوذين. فأدخلوا إليها معتقدات وتقاليد وطقوساً مختلفة عملت على انحراف هذه التعاليم وتشويه مبادئها الحقيقية وابتعدوا بهذه العلوم السحرية عن الحقيقة تماماً. ولعبت تلك الطقوس القبيحة دوراً كبيراً في ابتعاد الناس عن هذا المجال، فبغضها الناس واستبعدوا حقيقة وجودها ولحق العار بمن مارسها!.. وكيف لانحتقر تلك التعاليم السخيفة وطقوسها وشعوذتها الموروثة من عصور غابرة والتي أصبحت بالية وخالية من المصداقية؟. كيف يمكن لأحدنا، في القرن الواحد والعشرين، أن يتعامل مع تعاليم وصفات غير إنسانية ولاحضارية مثل عملية سلخ جلود عشرة ضفادع من أجل صنع طاقية إخفاء! أو رسم أحد الأختام أو الطلاسم على ورقة ونقعها في كوب ماء وشربها من أجل تنشيط الذاكرة! وغيرها من خزعبلات صنعها الدجالون والمشعوذون المزوّرون؟!. كيف يمكننا أن نتعامل مع تعاليم تستخدم الأختام والطلاسم، وإقامة الطقوس السحرية المختلفة، واستخدام مصطلحات مثل: العصا السحرية، المرآة السحرية، ضرب المندل، تحضير الأرواح والشياطين، وطرد الشيطان، والتسخير والاستخارة... وغيرها من مصطلحات بالية تستند إلى مفاهيم قديمة قطى عليها الزمن ولم تعد ترقى إلى مستوى واقعنا العصري المتحضّر؟.

لكن في النهاية، وجب علينا أن نعترف بحقيقة لايمكن إنكارها أو تجاهلها. إن تلك المصطلحات التي استخدمت عبر العصور، رغم مظهرها القبيح الذي لم يعد يناسب عصرنا الحالي، إلى أنها تشير إلى جزء من حقيقة واقعية لكننا لم نفطن لها. لأنها تمثّل عالماً آخر غير مرئي.. واقع آخر على المستوى الجزيئي... ليس عالم أرواح وأشباح وغيرها من كائنات خيالية.. بل عالم تملؤه حقول طاقة مختلفة.. أشكال ومجسمات بايوبلازمية مختلفة الأنواع.. هذه الحقول والمجسمات تخفي في طياتها معلومات معيّنة يمكن استخلاصها وإدراكها عن طريق قنوات عقلية خاصة.. إننا أمام عالم أفكار ومعلومات ورسائل خفية لايستوعبها سوى عقلنا الخفي (العقل الباطن) الذي يتعامل معها ويتجاوب لها دون شعور منا بذلك.. هذا العالم غير المدرك ليس له حدود زمنية ثابتة.. يمكن أن ينحرف فيه الزمن.. فيمكن لمن يتواصل مع هذا العالم أن يتوجّه إلى الخلف أو الأمام والحصول على معلومات ليس لها حدود.. هذا العالم غير الملموس تختلف مفاهيمه تماماً عن تلك التي اعتدنا عليها.. ويتعامل العقل مع هذا العالم الغامض من خلال قنوات حسية خاصة يملكها الإنسان لكنه يجهل كيفية استخدامها وتنشيطها.. لأنه لم ينشأ على معرفتها.. فيستبعد حقيقة

وجودها.. خاصة بعد أن لطّخ هذا المجال بصورة قبيحة ارتبطت بالسحرة والمشعوذين والدجالين.. مما جعله محرّماً من جميع السلطات، الدينية والعلمية والأمنية.. مع أن الحقيقة هي غير ذلك.. رغم أنه يشكّل مجال دراسة يكاد يكون الأنبل والأكثر فتنة في للقلوب.. لأنه المجال الوحيد الذي وجب على ممارسيه أن يتصفوا بدرجة عالية من الروحانية والصفاء الفكري والزهد.. هذه شروط أساسية من أجل التواصل مع العقل الكوني.. هذا الكيان العظيم الذي هو جوهر الإنسان.. مصدر الإنسان وفناؤه.

يمكن أن تتجلّى القدرات العقلية الخارقة بالمظاهر التالية:

الاستبصار
Clairvoyance :

وهو القدرة على رؤية أحداث أو أشياء أو أشخاص، ليس بواسطة العين العادية، إنما بحاسة داخلية يشار إليها بـ «العين الثالثة» هذه القدرة ليس لها مسافة محدّدة تلتزم بها، فيمكن أن تتجلى برؤية شخص أو حادثة في غرفة مجاورة، أو رؤية شخص أو حادثة على بعد آلاف الكيلومترات، لكن في كلا الحالتين، هي عملية رؤيا خارجة عن مجال النظر العادي.

الجلاء السمعي
Clairaudience:

هو قدرة الحصول على معلومات عن أحداث أو أشخاص من خلال حاسة سمعية داخلية، ليس لها علاقة بحاسة السمع التقليدية. وقد تأتي بشكل همسات محببة جميلة، كألحان موسيقية أو أجراس أو غناء. ويمكن أن تأتي على شكل طرقات قوية على الخشب أو الحديد مثلاً، أو صفّارة إنذار أو أي صوت مزعج آخر يعمل على لفت الانتباه. وأحياناً كثيرة، بدلاً من أن يأتي الصوت من داخل الذهن، يتجلّى بشكل واضح مما يجعله مسموعاً عن طريق الأذن، فيبدأ الشخص بالالتفات حوله فلا يرى شيئاً. ولهذا الصوت مظاهر كثيرة، فيمكن أن يتشابه لصوت الشخص المعني، مع اختلاف في النبرات والسرعة والتعبير. ويمكن أن يكون صوت أشخاص آخرين. وقد تبدو نبرة هذا الصوت سلطوية أو تحذيرية أو تشجيعية، ويمكن أن يتخذ نبرة عاطفية حنونة، أو نبرة عاقلة منطقية واقعية.

الشعور باليقين من أمر معيّن
Clairsentience :

هذه الحاسة هي الأكثر شيوعاً بين الناس. يمكن أن تتجلّى بظهور فجائي لجواب على سؤال معيّن (ذكرناها سابقا)، ويمكن أن يظهر كإنذار مسبق بحصول حادثة معيّنة أو خطر ما، أو المعرفة المسبقة لنتيجة عمل ما. غالباً مايترافق مع هذا الشعور، (خاصة قبل حصول شيء غير محبّب)، انفعالات فيزيائية أو جسدية، كشعور غريب في منطقة القلب، أو إحساس غريب في المعدة (البطن)، أو تنميل الجلد (الشعور بوخزات خفيفة في الجلد)، وغيرها من إحساسات جسدية مختلفة باختلاف الأشخاص. وقد تأتينا المعلومات في هذه الحالة على شكل فكرة عادية، تخطر في الذهن بطريقة عادية، كما





باقي الأفكار، هذا ما يجعلنا نخلط بينها وبين الأفكار العادية، فلا نعطيها أهمية بالغة لأننا نعتبرها كأي فكرة عادية أخرى.

قدرة الإدراك بواسطة (الذوق) و (الشم)

Clairsavorance- Clairscent:

هذه القدرات هي الأقلّ شيوعاً بين البشر، لكنها مشابهة لتلك التي عند الكلاب والكائنات الأخرى.

التخاطر وتوارد الأفكار

Telepathy:

هي عملية انتقال الأفكار من شخص لآخر على المستوى اللاّوعي، دون أن يشعران بذلك. أو على المستوى الواعي، كعملية قراءة الأفكار، أو التحكّم عن بعد (برمجة عقول الآخرين).

القدرة على إدراك عوالم أخرى.

Perception of Other Realms :

هي القدرة على الإنتقال إلى عوالم غريبة، أو رؤية كائنات غريبة، خارجة عن منظومتنا الحياتية. وهذه الكائنات قد تشمل أشخاصاً فارقوا الحياة، أرواح مرشدة، ملائكة، جنّ، وكائنات أخرى.

القدرة على استخلاص المعلومات من خلال الأشياء

Psychometry:

يمكن عن طريق حمل شيء معيّن في اليد، استخلاص المعلومات عن هذا الشيء أو معلومات عن صاحب هذا الشيء، مهما كان بعيداً. وقد تأتي هذه المعلومات بشكل

انطباعات مرئية أو صوتية أو أفكار أو شعور مشابه لشعور صاحب الشيء.

تجاوز حاجز الزمن:

هذه القدرات ليست محدودة ضمن حاجز مكاني أو زماني محدّد. أي أنه ليس لها مسافة محدودة، كما رأينا. لكن بنفس الوقت، فهي تجتاز الحاجز الزمني أيضاً. حيث يستطيع الشخص النزر إلى الأمام والوراء في الزمن بنفس الوقت!.

الإدراك المسبق
Precognition :

هو القدرة على معرفة حادثة قبل حصولها. وقد تتجلّى هذه القدرة أثناء الصحو، أو النوم (الحلم). ويمكن أن تتخذ أي شكل من الأشكال الإدراكية التي ذكرناها سابقاً.

الإدراك الإستراجاعي
Retrocognition:

هو القدرة على معرفة معلومات تفصيلية معيّنة عن حادثة حصلت في الماضي، دون الاستعانة بأي من الوسائل التقليدية المعروفة. ويمكن أن تتخذ أي شكل من الأشكال الإدراكية التي ذكرناها سابقاً.

قدرة التأثير على الأشياء بواسطة الفكر
Telekinesis :

هي القدرة على إحداث تغييرات في حالة الأشياء الفيزيائية بواسطة الفكر، وتتجلّى هذه القدرة بجعل الأشياء ترتفع في الهواء أو تتحرّك من مكان إلى آخر، أو حتى تختفي من مكانها وتظهر في مكان آخر! أو اختراق الجدران، أو يمكن أن تتجلّى بالقدرة على إجراء تغييرات واضحة في محلول كيميائي معيّن! أو غيرها من أمور وإنجازات مخالفة للقوانين الفيزيائية المألوفة.

الارتفاع في الهواء
Levitation:

القدرة على الارتفاع عن الأرض دون الاعتماد على أي وسيلة فيزيائية معروفة.

القدرة على إحداث تغيرات بايولوجية وجسدية والتحكم بوظائف الأعضاء الجسدية وتجاهل الألم، عن طريق الفكر:

تجلّت هذه القدرة في مذاهب صوفية مختلفة عند جميع الشعوب. وتتمثّل هذه القدرةبمظاهر مختلفة كالمشي على النار عاري القدمين أو غرس السيوف في أماكن مختلفة من الجسم أو التحكّم بوظائف الأعضاء الجسدية المختلفة كإبطاء عملية التنفّس أو ضربات القلب أو تقوية المناعة أو غيرها من وظائف جسدية أخرى! كل ذلك عن طريق طاقة الفكر!.

نالت هذه الظواهر العقلية غير المألوفة اهتمام رجال العلم البارزين منذ بدايات العصر التنويري في أوروبا، بعد أن تحرر الفكر الإنساني من سطوة الكنيسة ورجالها. ونظر إليها لأوّل مرّة كموضوع بحث متحرر من التعاليم الصوفية والسحرية التي طالما التزمت بها بشكل صميمي. وأخضعت للبحوث العلمية والتجارب المخبرية المستقيمة، وقد ظهرت مذاهب علمية كثيرة تتناول هذه الظواهر. كل مذهب ينظر إليها من زاويته الخاصة والمناسبة. وسوف



نتناولها في الجزء القادم من الكتاب، نذكر منها:

مذهب التنويم المغناطيسي

سنقوم بدراسة هذا المذهب العلمي منذ أن دخل إلى العالم الأكاديمي على يد الطبيب النمساوي فرانز أنتون ميزمر (١٧٣٤م – ١٨١٥م). ثم دراسات البروفيسور أليستون، من جامعة لندن (١٨٩١م – ١٨٦٨م). والطبيب جيمس أسدايل، مدير أحد المستشفيات الهندية في كالكوتا. (١٨٠٨م – ١٨٥٩م) وجيمس برايد (١٧٩٥م – ١٨٦٠م).

بالإضافة إلى علماء بارزين مثل: ليبالت، غيرغوري، شاركوت، ريشيه، بيرنهايم، غورني، جانيت، دي روكاس، شرينك نوتزنغ، ميلني، براموبل، بويراك، ألتروز، وغيرهم من رجال علم شاركوا بدراساتهم المختلفة في كشف الستار عن خفايا الإنسان وقدراته الفكرية الهائلة.

مذهب الأبحاث الروحية

في العام ١٨٨٢م، أسّست جامعة كامبردج البريطانية، ماسميت بـ (جمعية بحث القدرات الروحو) The Society for Psychical Research. وكان أول رئيس لهذه الجمعية أحد الشخصيات المشهورة في المجتمع الأكاديمي، هنري سيدغويك، البروفيسور في الفلسفة الأخلاقية في جامعة كامبردج. وكان هدف هذه الجمعية كما جاء في التقرير الذي نشرته عام تأسيسها- هو دراسة الظوهر الخارقة والروحية المختلفة من غير أحكام مسبقة، وبالروح الحيادية ذاتها التي مكّنت العلم من دراسة مختلف الظواهر الطبيعية الأخرى بشكل دقيق. ومن نتائج هذا الاهتمام، تم تأسيس (الجمعية الأمريكية للأبحاث الروحية) American Society for Psychical Research في ولاية بوسطن عام ١٨٨٥م، وقد استقطبت أيضاً شخصيات لامعة في دنيا العلم مثل عالم النفس والفيلسوف القدير وليم جيمس.

كان تأسيس هذه الجمعيات (بالإضافة إلى جمعيات تأسست في فرنسا وهولندا وألمانيا وروسيا وغيرها من دول أوروبية أخرى)، تعمل كدافع رئيسي للاهتمام بما نسميها اليوم بالظواهر الخارقة. حيث كانت الدراسات التي تقيمها هذه الجمعيات غير مكثّفة وكانت في الغالب تتخذ شكل المشاهدات وتسجيل مواصفات وميّزات تلك الظواهر.

من أبرز رجال هذا المذهب: البروفيسور فريدريك مايرز، البروفيسور أرثر جيمس، اليروفيسور هينري بورغسون، البروفيسور س.د.برود، البروفيسور بويد كاربنتر، البروفيسور وليلم كروكس، البروفيسور هانز دريتش، وغيرهم من رجال علم وأكاديميين بارزنين.

في العام ١٨٨٢ م، أسّست جامعة كانبردج البريطانية، ماسميت بـ (جمعية بحث القدرات الروحو) The Society for Psychical Research. وكان أول رئيس لهذه الجمعية أحد الشخصيات المشهورة في المجتمع الأكاديمي، هنري سيدغويك، البروفيسور في الفلسفة الأخلاقية في جامعة كامبردج. وكان هدف هذه الجمعية كما جاء في التقرير الذي نشرته عام تأسيسها- هو دراسة الظواهر الخارقة والروحية المختلفة من غير أحكام مسبقة، وبالروح الحيادية



ذاتها التي مكّنت العلم من دراسة مختلف الظواهر الطبيعية الأخرى بشكل دقيق. ومن نتائج هذا الاهتمام، تم تأسيس (الجمعية الأمريكية للأبحاث الروحية American Society for Psychical Research في ولاية بوسطن عام ١٨٨٥م، وقد استقطبت أيضاً شخصيات لامعة في دنيا العلم مثل عالم النفس والفيلسوف القدير وليم جيمس.

كان تأسيس هذه الجمعيات (بالإضافة إلى جمعيات تأسست في فرنسا وهولندا وألمانيا وروسيا وغيرها من دول أوروبية أخرى)، تعمل كدافع رئيسي للاهتمام بما نسميها اليوم بالظواهر الخارقة. حيث كانت الدراسات التي تقيمهت هذه الجمعيات غير مكثّفة وكانت في الغالب تتخذ شكل المشاهدات وتسجيل مواصفات وميّزات تلك الظواهر.

من أبرز رجال هذا المذهب: البروفيسور فريدريك مايرز، البروفيسور أرثر جيمس، اليروفيسور هينري بورغسون، البروفيسور بويد كاربنتر، البروفيسور وليلم كروكس، البروفيسور هانز دريتش، وغيرهم من رجال علم وأكاديميين بارزين.

مذهب الباراسيكولوجيا

كانت الدراسات، التي تناولها مذهب الأبحاث الروحية، في بدايات دخولها إلى رحاب الظواهر الماورائية، ولم يتمكن هؤلاء العلماء الروّاد من التمييز بين القدرات الفكرية والظواهر الماورائية المختلفة، ولم يتوصّلوا إلى تلك التصنيفات التي



نعرفها اليوم. فكانت دراساتهم تشمل:
١- التخاطر.
٢- التنويم المغناطيسي.
٣- الحساسية الإدراكية.
٤- سماع أصوات أو مشاهدات لكائنات غريبة.
٥- التعامل مع الأرواح.
٦- معرفة أحداث ماضية أو غيبية.

هذه الدراسات لم تتخذ شكلاً مختلفاً (أكثر تقدماً) إلا بعد حوالي أربعة عقود. في العام ١٩٢٧م، انتقل عالم النفس الاجتماعي وليم مكدوغل إلى جامعة ديوك في ولاية كارولانيا الشمالية، ليصبح رئيساً لقسم علم النفس فيها.

وانتقل إلى القسم نفسه عالم بيولوجيا النبات المعروف جوزيف راين، الذين يعدّ المؤسس الحقيقي لعلم (الباراسايكولوجيا)، فقام راين وزوجته لويزا الدكتورة المعروفة، والبروفيسور ماكدوغل، بدراسة ظواهر القدرات العقلية بشكل مكثّف، وأدّت جهودهم إلى إنشاء أول مركز أبحاث تجريبية للدراسات الباراسيكولوجية في العالم، وهو مختبر الباراسيكولوجيا في جامعة (ديوك) عام ١٩٣٤م. ومنذ ذلك الوقت استمرّت وتكثّفت الدراسات حول ظواهر فكرية مختلفة، على المستويين النظري والتجريبي. وأصبح هناك الآن، العشرات من الجمعيات والمختبرات العلمية والأكاديمية فية مختلف أنحاء العالم، تهتم بدراسة مختلف الظواهر الباراسيكولوجية، وقد توصّلت هذه المختبرات إلى اكتشاف حقائق كثيرة لها أهمية بالغة في خدمة الإنسان والبيئة وغيرها من استخدامات إنسانية أخرى، لكن للأسف الشديد، معظم هذه الحقائق الجديدة مازالت سريّة، لأسباب كثيرة استراتيجية أو عسكرية أو حتى دينية أو أيديولوجية، أو غيرها من أسباب سخيفة لاترتفع إلى مستويات إنسانية وأخلاقية حقيقية.

العلوم الوسيطية التي انبثقت من الاتحاد السوفييتي

أدّت التسريبات التي حصلت في الستينيات من القرن الماضي إلى كشف الستار عن الآلة الوسيطية العملاقة التي نشأت داخل الستار الحديدي. والذي ميّز العلوم السوفييتية عن العلوم الوسيطية الغربية هو أن السوفييت كانوا يبحثون في سبل الاستفادة منها لمآربهم الاستراتيجية المختلفة. بينما العلوم الوسيطية الغربية كانت لاتزال تقيم أبحاثاً ودراسات مختلفة وتبذل جهوداً مضنية، ليس من أجل الاستخدام بل من أجل إثبات هذه الظواهر التي واجه الباحثون فيها معارضة شرسة من قبل المؤسسات الدينية والعلمية على السواء.

فلم ترق البحوث الغربية إلى مستوى البحث في طريقة استخدام هذه القدرات، بل كانوا مازالوا في مستوى محاولة إثبات وجودها!. وهذا الذي جعل روسيا تسبقهم وتتقدّم عنهم في هذا المجال مسافة نصف قرن تقريباً!. من أهم الرجال الذين شاركوا في إنشاء هذا المذهب العلمي (المنافي تماماً للفكر الشيوعي السائد في حينها):

بيرنارد بيرناردوفيتش كازينسكي، فلاديمير بكتيريف ، ليونيد فاسيلييف، الذين يعدون من المؤسسين الأوائل لهذا المذهب العلمي الذي أصبح سري لخطورته الاستراتيجية. وجاء بعدهم علماء سوفييت آخرون برزوا

في هذا النجال لكن أسماء معظمهم لازالت مجهولة.

العلوم الروحية الحديثة

الأمر الذي يميز هذه العلوم عن منافساتها هو أنها أقرب للروحانية والتصوّف من تلك التي تناولها العلماء العلمانيين. أصول هذه العلوم عريقة جداً بالإضافة إلى تعدد مذاهبها ومظاهرها المختلفة حول العالم وعبر التاريخ. أشهرها هي علوم اليوغا الهندية والتسيكونغ الصينية والزن اليابانية وغيرها من مسالك فكرية مختلفة. لكن العلوم الروحية الحديثة اتخذت منحى علمانياً وبدأت تعتمد على أسس ومفاهيم علمية بحتة. أشهر تلك المذاهب الروحية الحديثة هي تلك التي أسسها الروحي الهندي الكبير ماهاريشي ماهيش يوغي.

وضع ماهاريشي أسساً علمية لتكنولوجيا جديدة سماها تكنولوجية الفيدا. ويقول إن هذه القوانين العلمية تتوافق تماماً مع قانون الطبيعة الأصيل وليس القوانين المزورة التي ابتكرها المنهج العلمي السائد. تعتمد هذه التكنولوجيا على الطاقة العقلية وليس سواها. فيستطيع الإنسان بعد السيطرة على طاقته العقلية أن يتحكم بقانون الطبيعة ومن ثم توجيهه وتحريفه كما يشاء. أما الطريق الذي وجب سلوكه كي يصل إلى هذه المرحلة العقلية المتطورة فهو ماسّماه بالتأمّل التجاوزي Transcendental Meditation. فيصل بعدها إلى مستويات رفيعة من حالات الوعي مما يجعله يتحد مع المجال الكوني (الوعي الكوني)، فيسيطر بعدها على قانون الطبيعة الحقيقي ويتحكم بمجرياته كما يشاء.

الطيران اليوغي يمثّل إحدى القدرات التي يظهرها تلاميذ هذه التكنولوجيا الجديدة. هذه التمارين العقلية ليست معقدة كتلك التي جاءتنا من العصور القديمة (اليوغا مثلاً) بل سهلة جداً حيث يمكن لأي شخص ممارستها مهما كانت مستوياته العقلية أو الروحية أو الثقافية أو غيرها.. وقد تمكن حوالي مئة ألف شخص حول العالم من إتقان هذه القدرة العجيبة على الارتفاع في الهواء.

وقد تم التأكد من صحة هذه التكنولوجيا علمياً وتأثيرها الإيجابي على ممارسيها، بعد إقامة أكثر من خمسمئة بحث ودراسة مختلفة من قبل ٢١٤ جامعة ومؤسسة من ٣٣ دولة حول العالم. وقد تناولتها أكثر من ١٠٠ مجلة علمية رسمية، وجميع هذه الدراسات والأبحاث توصلت إلى نتيجة واحدة فحواها أن هذه التكنولوجيا لها أثر إيجابي على جميع مجالات الحياة، الفيزيائية والنفسية والبيئية والاجتماعية. لكن السؤال هو:

لماذا لم نسمع عن هذه العلوم والتكنولوجيات حتى الآن رغم ظهورها إلى العلن منذ الستينيات من القرن الماضي؟

لماذا لم ندرسها في المدارس والجامعات؟. لماذا لم نرها على وسائل الإعلام؟ ماهي الجهات التي تقف عائقاً أمام انتشار هذه العلوم.؟ ولماذا ؟ ومن هو المستفيد؟ من له مصلحة في إبقائنا على مانحن عليه، كائنات غبية مفرغة العقول، سهلة الانقياد، أهداف سهلة لاحول لها ولاقوة.؟

الطاقة العقلية

جميع هذه المذاهب رغم اختلافاتها العديدة في التوجه وطريقة البحث في





التفكير، ورغم استخدامها لمصطلحات خاصة بها (لكل مذهب تسمياته الخاصة) مما زاد الفجوة التي عملت على ابتعاد هذه المذاهب عن بعضها لدرجة العداوة والتهجّم في بعض الأحيان، نرى أنها تلتقي جميعاً في استنتاج مشترك يجمع بينها. تتجلى هذه الاستنتاجات بما يلي:

أن هذه الظواهر غير المألوفة تخضع لقوانين طبيعية خاصة بها، مخالفة للمفاهيم العلمية السائدة. هذا جعل رجال العلم المنهجي عاجزين عن استيعابها وفهم طريقة عملها. لأنهم رجال ينتمون إلى منهج علمي يعتمد على منطق مختلف عن المنطق الذي يحكم هذه الظواهر، مما جعلهم يواجهون صعوبة في صياغة نظريات صحيحة حول طريقة عملها.

يمكن لهذه القدرات العقلية أن تعمل خارج حدود زمنية ومكانية محددة. فهي متناقضة مع القوانين النيوتونية التي وضعت حدود ثابت للمكان والزمان.

المظاهر التي تميّزت بها هذه القدرات قامت بدحض جميع النظريات التي اعتمدت في تفسيرها على عناصر مثل، موجات، ذرات وجزيئات، قوى، حقول، وغيرها من عناصر علمية تقليدية أخرى. (لكن يتم استخدام هذه المصطلحات من أجل وصف مجريات عمل هذه القدرات، وليس من الضرورة أخذ هذه المصطلحات بحرفية الكلمة).

هذه القدرات لاتتأثّر بالقوى الفيزيائية المعروفة: القوة النووية الشديدة، القوّة النووية الضعيفة، قوّة الجاذبية، القوّة الكهرومغناطيسية..

هذه القدرات لاتنتمي ولاتخضع لأي من القوانين الطبيعية المعروفة مثل: قانون الديناميحراري، أو قانون الجاذبية..

هذه القدرات لاتتطلّب عملية تذبذبات الطاقة أو تبدلاتها في عملية التأثير عن بعد. فعملية اختفاء عملة نقدية مثلاً، تتطلّب بالمفهوم الفيزيائي التقليدي، طاقة نووية صغيرة تقوم بمحوها عن الوجود. أما القدرات العقلية، فطريقتها تختلف تماما!.

هذه القدرات العقلية لاتتوافق مع النظرية النسبية التي تقول بأنه لايمكن للمادة أن تسافر بسرعة تفوق سرعة الضوء، أي

١٨٦,٠٠٠ ميل في الثانية. بل يبدو أن سرعتها لحظية! أي أسرع من الضوء بكثير.!

جميع المظاهر التي تميّزت بها هذه القدرات، والتي تتناقض مع المفهوم العلمي المعاصر، دفعت الباحثين إلى التوجه نحو مجالات أخرى، خارجة عن حدود المنهج العلمي التقليدي، في سبيل إيجاد تفسيرات مناسبة لها.

بعد إدخال الأجهزة الإلكترونية المتطوّرة، مثل GSR وEEg وغيرها، لاحظ الباحثون حصول تغيرات بيولوجية معيّنة في جسم الوسيط أثناء قيامه بإحدى إنجازاته الفكرية الخارقة. وأشار جهاز فحص الموجات الدماغية EEG إلى أن الموجات الدماغية تنخفض إلى حالة (ألفا) (بتردد ٩- ١٣ hz) أو (ثيا) (بتردد ٤- ٨ hz) أو (دلتا) (بتردد١- ٣ hz) أثناء قيام الوسيط بعمله. وتبين أن هذه الحالات الدماغية هي ذاتها التي يتصف بها دماغ المتصوّف أثناء دخوله في حالة البحران (النشوة الروحية)، وكذلك دماغ العرافين والمستبصرين الذين يدخلون في حالة شبه غيبوبة (غشية أو شرود) ليأتوا بمعلومات غيبية، وكذلك النائمين مغناطيسياً، ومحضري الأرواح الذين يدخلون في حالة غيبوبة كاملة، والمتأملين الروحيين (اليوغا والتشيكونغ وغيرها من مذاهب تأملية) أثناء دخولهم في حالة غيبوبة كاملة والمتأملين الروحيين (اليوغا والتشيكونغ وغيرها من مذاهب تأملية) أثناء دخولهم في حالة التأمل والتفكّر والتركيز، والمقنقنين الذين يبحثون عن المياه والمعادن الدفينة بواسطة قضيب الرمان أو أي وسيلة الأخرى، وحتى الذين يستخدمون التعاليم السحرية ويقرؤون النصوص المختلفة (الأقسام والدعوات والصلوات) ويكررونها عشرات المرات، فيدخلون في حالة (ألفا) الدماغية وينجزون بعض الأعمال السحرية ويظنون أن السرّ هو في النصوص وأسماء الآلهة المقدسة التي يتلونها ويكررونها مئات المرات، ويجهلون أن عملية تكرار عبارات محددة مهما احتوته من كلمات، تساعد الدماغ على الوصول إلى حالة (ألفا) الدماغية، وإذا قاموا بالتعداد من ١ إلى ١٠٠٠ تكون النتيجة واحدة.

جميع الحالات التي ذكرناها سابقاً (البحران، الغشية، الغيبوبة، التأمّل...) يشار إليها بحالات الوعي البديلة (درجات متفاوتة من الوعي) هذه الحالة الأخرى من الوعي تختلف تماماً عن حالة الوعي الطبيعية التي يتمتع بها الشخص، يمكن أن يدخلها الفرد طوعاً (كما العرافين والمتأملين)، أو نتيجة عامل خارجي (كما نوم المغناطيسي نتيجة إيحاءات المنوّم)، ويمكن أن تحصل بشكل تلقائي (كما حالة الغيبوبة التي يدخلها الشخص فجأة دون تحضير سابق أو ظهور أحلام تنبؤية أثناء النوم العادي).

الفرق بين الذين يتمتعون بقدرات فكرية خارقة والإنسان العادي هو ليس لأنهم موهوبون بتلك القدرات دون غيرهم. بل يعود السبب إلى قدرتهم على الدخول في حالة وعي بديلة بسهولة تفوق قدرة الإنسان العادي. السرّ يكمن في القدرة على الدخول إلى ذلك المستوى من الوعي. وليس بالطاقة الخارقة التي نتوّهم وجودها في جوهرهم. ويمكن لأي إنسان أن يتوصّل إلى هذه المرحلة من التحكم بحالة الوعي عنده، بعد الخوض في تدريبات محددة تساعدة على ذلك.



عِلم الوراثة والجنس

أهمّية الصبغيّات في انتقال الصفات الوراثية

١ / ٢

م. ربى حسين سباهي

الأدب العلمي

إنّ مجموعة من أفراد النّوع ، تتماثل بصفة وراثيّة واحدة أو أكثر ، التّزاوج فيما بينها يعطي أبناء مماثلة للآباء من حيث الصفة المدروسة ، وكذلك مجموعة من أفراد النوع ، تتماثل بصفة وراثيّة واحدة أو أكثر ، التّزاوج بينها يُعطي أبناء بعضها مماثل للآباء ، وبعضها يختلف من حيث الصّفة المدروسة ، والصّفة الراجحة لها نمطان وراثيّان ، إمّا سُلالة صافية (فرد مُتماثل اللواقحِ) ، أو سُلالة هجينة (فرد مُختلف اللواقح) ، أمّا الصّفة المُتنحّية دائما فهي من سُلالة صافية..

لذلك فإنّ من الكلمات المأثورة قولهم (مَنْ شابه أباه فما ظلم) ، وقولهم (الوَلَد سرّ أبيه) ويأبى العلم إلاّ أن يُحقّق هذه الأمثال على نحوٍ قلَّ أنْ يؤتى لغيرها ، فلهذا التّشابه بين الابنٍ وأبيه ، قواعَد وقوانين ، لا محالة منها ، بل إنّه ليجري وفق قوانين ثابتة منذ آدم أبي البَشَر إلى أصغر طفل يعيش في عصرنا الحاضر .

فكلّ فردٍ يعيش حقبة من الزّمان ثمّ يقضي ... يمضيً إلى موعد لا مردّ منه ، إلاّ أنّه غالباً ما يترك عقباً يصل السلسلة بينه وبين الأجيال التي تقدّمته ، كما يصل بينه وبين الأجيال الآتية من بعده .. كالشّعلة يحملها العدّاء ، ولا يزال يعدو بها إلى أن يلقي بها إلى عدّاءٍ آخر ..

وكذّلك هي الحياة تنتقل من جيل إلى آخَر على مرِّ الحقَب .. فالكائنات الحيَّة ألتي تعمر الأرض الآنَ ، سواء كانت حيوانية أو نباتية، إنّما درجَت وتسلسلت عن أشباه ونظائر ، كانت تعمر الأرض مُذ كانت الأرض صالَحة لنموِّ هذه الكائنات .

ولَعلّنا إذا تَتبّعنا الأطوار التي يمرّ فيها الإنسانِ ، مُذ كان جنيناً في بطن أمّه ، ثمّ يولَد رضيعاً ، ثمّ إذا هو فطيم ، ثمّ طفلاً فصبيّاً، ثمّ ولداً ، ثمّ شابّاً يافعاً ، ثمّ رجلاً فكهلاً إلى أن يصبح شيخاً مُسَنّاً ، إنّما نلاحظ أنّه يحمل طابعاً ثابتاً في كلّ هذه الأدوار، ويحتفظ بتركيبه الجسماني ، وصفاته الأصيلة على مرِّ السّنين .. على أنّنا إذا تتبّعنا أطواره الجينية الأولى ، حين كان علقة ، ثمّ مُضغَة غير مُخلَّقَة ، فإنّه لا شكّ يختلف عن الصور التي نُشاهدها فيما بعد .. فقد كان عندئذ عبارة عن جسم كرويّ يتكون من بضع طبقَات من الخلايا .

وكانت هذه الطبقات قبلاً إنّما هي طبقة واحدة - وكانت هذه قبل ذلك عبارة عن عدد من الخلايا الكبيرة - ولقد نشأ هذا العدد من خلية واحدة كبيرة بها نواة هي التي توجّه نشاطها .. هذه الخلية الوحيدة ، التي لا تُرى إلاّ بالمجهَر ، هي مصدر هذه الحياة الزّاخرة .. وهي الأصل التي تولّدت منه هذه الملايَين من الخلايا التي تُكوِّن أو تدخل في تكوين عضو واحد أو نسيج واحد من جسم الإنسان .. هذه الخلية هي البيضة المُخصبَّة التي نشأ منها هذا الإنسان الذي نراه ، وهي على صغرها وضآلتها إنّما تحمل في ثناياها منابع الأجيال المُتلاحقة التي ستعقبه .. إنّها تحمل في ثناياها كلّ ما يُميِّز نوعه الإنساني من صفات .

الخليّة

الخليّة هي وحدة الكائنات الحيَّة .. وهي عبارة عن كتلة بروتبلازميّة حيَّة ، قد يُحوّطها غلاف من مادّة حيّة أو غير حيّة (١)، وعند قتلها ومعالجتها بالصباغ المُختلفة ، يمكن ملاحظة أنّها تتكوَّن من مادّة غير مُتجانسة التركيب ، وفيها جزء يلتهم الصباغ بشراهة وهو المُهيمن على كلّ ما يجري بالخليّة من نشاط حيويٍّ - هذا الجزء هو المعروف بالنّواةً.

لقد ساهم الوالدان في إنتاج هذه البيضة المُخصّبة ، فأعطَت الأمّ البيضة كما أعطى الوالد الخليّة الذّكرية ، وهما المشيجان اللذان يربطان الأجيال المُتعاقبة ببعضها البعض.. إنّهما يُمثّلان الجّسرَ الوحيد الذي تعبره الصفات المُتوارثة من الأجيال



السّابقة إلى الأجيال اللاحقة .

والبيضة كبيرة الحجم بالنسبة للخليّة الذّكَرية ، وهي تحوي مادّة غذائيّة مُختَزَنَة يستغلّها الجنين بادئ الأمر ، أمّا الخليّة الذّكرية فإنّها صغيرة مُتحرِّكة .

ويختلف حجم البيضة في الحيوانات المُختلفة ، فهي كبيرة جدّاً في الطّيور لأنّها تحوي المواد الغذائيّة التي تلزم الجنين في أطوار تكوينه .. كما أنّ البيضة كبيرة بالنّسبة لأُنثى الطّير التي تضعها ، كما يُشاهد ذلك بوضوح في بيض الدّجاج أو الإوز أو النّعام .

أمّا في الحيوانات الثّديّة ، فإنّ الجنين يعتمد على الأُم اعتماداً كلّياً ، ويأخذ غذاءه منها وليس من البيضة .. ولذا فإنّ البيضة في هذه الحيوانات تكون صغيرة ، لا تحوي من الغذاء إلاّ ما يكفي حتى تتكوّن زوائد يُثَبِّت بها الجنين نفسه في جدار الرّحم .

تتّجه الخلية الذّكرية نحوَ البيضة البالغة ، وتُخصِّبها .. ثمّ يبدأ انقسام البيضة المُخصَّبة إلى خليّتين ، وعملية الانقسام هذه هي أساس النّمو والتّوالد ، فينقرض الغشاء المحيط بالنّواة ، وتتحوّل محتوياتها إلى عدد من أجسام عَصَوية الشّكل يُطلَق عليها اسم (الصّبغيّات) نظراً لشراهتها العظيمة للأصباغ ، كما أنّ المادّة التي تدخل في تركيبها تُسمّى (الصّبغين) أو (الكروماتين) ثمّ تتنصّف هذه الصبغيّات طوليّاً ، أي تنقسم كلّ منها إلى قسمين مُتماثلين ، ويتّجه كلّ نصف نحو أحد قُطبي الخليّة ، وبعد قليل تعود الصّبغيّات إلى حالَتها الأولى ، وينقسم بروتبلازم الخليّة إلى قسمين ، وتعود النّواة إلى حالتها السّاكنة .. فينتج من الخلية خليّتان مُتشابهتان ومُتماَثلتان ، لا تزالان تكبران حتّى تصبح كلّ منهما في حجم الخليّة الأولى .

وتحوي نواة الخلية في كلّ نوع من الكائنات الحيّة عدداً ثابتاً من هذه الصّبغيّات ، ويختلف عدد هذه الصّبغيّات في الكائنات الحيّة المُختلفة ، حتّى أنّه كثيراً ما يمكن معرفة نوع الحيوان أو النبات بعدد الصّبغيّات التي توجد في نواته المُنقَسمة ..وتختلف هذه الصّبغيّات فيما بينها شكَلاً وحجّماً ووضعاً وترتيباً .. وتكون عادة منتظمة مثنى مثنى.. ويُلاحَظ أنّ مُكوّني كلّ زوج مُتشابهان في الشّكل والحجم .

على أنّ تنصيف الصّبغيّات على هذا النّحو الذي ذَكرناه ، والّذي من شأنه أن يُنتج خليّتين مُتشابهتين تماماً ، هذا التّنصيف يحدث في الانقسام العادي في الخلايا غير التّناسُليّة ، أي أنّه لا يحدث عند انقسام الخليّة لتنتج الأمشاج في الغدد التناسلية من خصية أو مَبيض .. أمّا في الخلايا التّناسُليّة فإنّ الصّبغيّات تزدوج مَثنى مَثنى في الخليّة ، ثمّ ينفصل مُكوِّناً كلّ زوج .ز وبذلك يُصبح في كلّ مشيج نصف عدد الصّبغيّات الذي يوجد عادةً في خلايا الكائن الحي .. وعندما يتّحد المَشيجان – البيضةَ والخليّة الذّكَرية – تتكوَّن البيضَة المُخصَّبَة ، وفيها يعود عدد الصّبغيّات سيرته الأولى ، أي أن العدد فيها يُساوي ذلك الذي يُميِّز النّوع الذي ينتسب إليه الكائن .

وإذا فحَصنا البيضَة المُخَصَّبَة تحت المجهَر، وجدنا أنّ أحد فردي كلّ زوج من الصّبَغيّات إنّما جاء عن طريق الأب من الخليّة الذَّكَرية، والآخر من الأم عن طريق البيضة .. ومع أنّ البيضة المُخصَّبَة تحمل في ثناياها كلّ الصِّفات التي تُميّز الكائن الجديد من طول أو قِصَر ، بياض أو سواَد ، ذكاء أو غباء ،

سواد في العين أو زُرقَة فيها ، فإنّنا لا نستطيع أن نُميّز شيئاً من ذلك في البيضة المُخصَّبَة ذاتها .

ومن المُحقّق أنّ ثمّة عوامل بيئيّة كثيرة تؤثّر على الشّكل العام للكائن الحي ، فتجعله يختلف عن أقاربه أو نُظَرائه من بني نوعه ، ومن هذه العوامل البيئيّة التّغذية مثلاً .. فإذا كان نصيب الكائن من الغذاء وفيراً ، أثّر ذلك في مظهره العام فجعله بادي الصحّة والرفاهة عن آخَر من بني جلدته لا يكاد يصيب من الغذاء إلاّ ما يُبقي على رمقه .. وكذلك الحال في النبات ، فلو أنّك زرعتَ شجرة توت مثلاً، وجعلتها في مهبِّ الرّياح ، تعصف بها من وقت لآخَر ، وكانت هذه الشجرة بعيدة عن موردِ الماء أو منسوبه ، فهي لا تصيب منه إلاّ القليل، فإنّها من غير شكّ تكون ضئيلة قميئة إذا قورنَت بشجرة قريبة من جدول يجري به الماء من آنٍ لآخَر أو في داخل حديقة مُعنى بأمرها .

على أنّ هذه العوامل البيئيّة لا تستطيع ، أو لم يثبت أنّها تستطيع ، أن تؤثّر تأثيراً جوهريّاً على الكائن الحي ، فتحيل لون الزّهرة من أزرق إلى أحمر ، أو تحيل لون العينين مثلاً من أزرق إلى أسود ، أو نوع الشَّعر من سبط إلى جعد ، أو تحيل الطويل إلى قزَم .. فمثل هذه الصفات أساسية مُتوارَثَة ، تنقلها الأمشاج عن طريق الصبغيّات من الأبوين ، وفق قوانين خاصّة سنشير إليها فيما يلي من فصول .

وقد أصبح قولنا (مَنْ شابه أباه فما ظلم) ، أو (أنظر إلى الأم قبل أن تتزوّج ابنتها) أصبح مثل هذا الكلام مُتعارَفاً ، ومُتّفَقاً عليه ، فأنت لا يكاد يستوقف سمعك قول القائل ، إنّ هذا الوَلَد يشبه أباه في بخله أو في شراَسته أو لؤم طبعه .. وإذا اشتهر الوالد بهذه الصّفات ، وكان الوَلَد على نقيضه ، َقلنا إنّ هذا الوَلَد فلتة في العائلة أو أنّه نسيج وحده .. وإذا كان الوَلَد فاسداً والأب صالحاً قلنا في موضع التّعجُب ، َيُخلَق من ظهرِ العالِم فاسداً ... وهكذا .

وكذلك يجري مجرى الاعتقاد ، أنّ هذه العائلة قد اشتهرَت بالكَرَم ، وأنّ تلك قد اشتهَرَت بالبُخل ، وأحياناً يُطلَق هذا القول على قرية أو بلدة ، وأحياناً يُلق على مدينة أو قطر .. فنقول إنّ بلدة كذا مشهورة بالجمال، وأُخرى تغلب فيها الدّمامَة ، وأنّ أهل تلك البلدة كُرماء لضيوفهم أو أنّ هؤلاء أذكياء وأولئك أغبياء َ.. كأن الخَلَف ينقل عن السَّلَف من َجيل إلى جيل ، كلّ هذه الصّفات ، مع ما يتبعها من لون الجلد ، أو لون العيون ، أو لون الشَّعر ، إلى غير ذلك من الصِّفات التي نراها شائعة في عائلة ما أو في بلد ما أو في شعب بأسره ، على تفاوت كبير أو ضئيل في التّفاصيل .

ومع ذلك فمن المقطوع به أنّ أحداً لا يمكن أن يُشابه أباه تمام التّشابه في جميع الصّفات، حتى يُمكن أن يُقال إنّ كلّ فرد إنّما هو نسخة واحدة غير مُكرَّرة على مرِّ الأَجيال والأحقاب.. وإنّه يندر أن يأتي في يوم من الأيّام أو في عَصر من العُصور نسخة تُطابقه تماماً أو شبيه يُماثله تمام التّماثُل ، حتى ليمكن أن نقرر أنّ َهذا التباين ، مهما يكن حظّه من الضآلة إنّما هو قاعدة مُقرّرة لا يكاد يُوجد ما يشذّ عنها ، ومع ذلك فالشّاذ يثبتها ويزيد في توكيدها .

وإنّك لتجد مثل هذه الآراء عن الوراثة منذ عهد (أرسطو) المُعلِّم

الأوّل ، يتداولها العُلماء جيلاً بعد جيل ، إلاّ أنّها كانت آراء نظرية دعامتها المشاهدة دون التّجربة ... حتى خَطَت خطوات موفّقة منذ اختراع المجهر ذلك المنظار المُكَبِّر ، الذي أمكن بواسطتَه فحص الخلايا .. نعم لقد كان كَشف المجهَر في أواخر القرن السّادس عَشَر أكبر نصر للعلوم الطبيعية عامّة وعلوم الحياة بوجه خاص .. فَدَرَس تركيب الخلية ، وعُرفت محتوياتها ، ودُرسَت البيضة المُخصّبة والأمشاج ، وتَقرّر أنّها لا بدّ تحمل عوامل الوراثة التي تنقلها من السّلَف إلى الخَلَف .

وقد وضَعَ لتفسير ظواهر الوراثة عدّة نظريات ، لم يثبت منها الكثير ، ومنها ما كُتب له حظّ من الثّبوت .. ومن بين تلك نظرَية (الإيديوبلازم) ، وهي التي تقول إنّ بالخليّة مادّة خاصّة ، وظيفتها تنظيم نقل الصّفات الوراثية إلى الجيل الجديد .

وقد بقيت هذه النظريّة سائدة مدى حين، إلى أن اكتُشفَت الصّبغيّات .. وعندئذ رُئي أنّ كثيراً منَ الوظائف والصّفات التيَ تقول بها نظرية الإيديوبلازم ، يمكن أن تُحققّها وتؤدّيها الصّبغيّات. ثمّ ظهرت نظرية (البلازمة الجرثوميّة) ، وهي التي تقول بوجود مادّة خاصّة ذات تركيب كيميائي معيّن ، ولها تركيبها الجزيئي بطبيعة الحال .. قيل إنّ هذه المادّة هي التي تحمل الصّفات الوراثيّة .. وقيل عندئذ إنّ استمرار الخلايا الجرثوميّة من جيل إلى جيل نادر ، أمّا القاعدة فهي استمرار هذه البلازمة الجرثومية بين الأجيال المُتتابعة .. وأنّ الفرد يشبه أبويه ، لا لأنّهما أنتجاه ، ولكن لأنّ كلاً من الابن والأبوين نتجا ، ونشآ من بلازمة جرثومية واحدة ، فهم جميعاً قد انحدروا من هذه البلازمة ، ولكن في أوقات متفاوتة وأزمنة مُتباعدة حسب أسنانهم وأعمارهم .. فكأنّ الخلايا الجرثومية والأمشاج إنْ هي إلاّ ظواهر خاصّة في حَبل البلازما الجرثومية المُتّصلَ غير المُتَقطِّع على مرِّ الأجيال .. وأنّه في ظروف خاصّة ، عندما تتّحد مشيجتان من خلاياه ينتج الفرد الذي يتابع نموّه مكوّناً الجيل الجديد .وكذلك قيل إنّ البلازمة الجرثومية غير قابلة للفناء ، فهي مُتّصلة في بني البشَر من عهد آدم إلى اليوم.. فقد فنيت أجسام عاد وثمود وغيرهم ممّن عمّروا الأرض ، ومع ذلك فإنّ هذه البلازمة قد انتقلَت منهم إلى الأحفاد والذّراري الذين يُعمِّرون الأرض في العصر الحديث .. لقد بليت أجساد الأجداد، ولكنّها تتجدّد وتنمو في الأبناء ... وهكذا دواليك من جيل إلى جيل .

ولقد قيل في تفسير ذلك إنّه عندما تنقسم البيضة المُخصّبَة فإنّ بعض الخلايا الناتجَة تبقى بمَعزل عن عمليّات الانقسام المُتتابعة بعد ذلك ، ولا تدخل في تكوين أعضائه المُختلفة ، وإنّما تستقلّ مُبكّرة ، لتكون الخلايَا الجرثَوميّة لهذا الناشئ الجديد .

هذه النتيجة باهرةَ – ما في ذلك شكّ – فإنّها تُركِّز الوحداتَ الوراثيّة في الصّبغيّات ن أو في الخلايا الجرثوميّة ، ولقد ساعدت على تفسير كثير من الظّواهر الوراثيّة ، وإنْ بقيَت عدّة سنوات قبل أن يؤمَن بها العُلماء .

تجارب (مندل)

أسئلة كثيرة تطرح نفسها ، هي : ما سرّ التشابه والاختلاف بين الأحياء ؟ ن لماذا يشبه الإنسان أبويه في بعض الصّفات ، ويختلف بصفات أخرى ؟

لقد تمّ تفسير هذه التّساؤلات وغيرها من



خلال علم الوراثة ، الذي يُعدُ من العلوم المُهمّة والأكثر حداثة .. حيث عرفت الوراثة كعلم منذ عام (١٩٠٠ م) ، عندما أُعيد اكتشافَ قوانين مندل بعد موته ، ويعدُ مندل مؤسس علم الوراثة ، طبّق تجاربه على نبات البازلاّء، واَستنتج من خلال ذلك القوانين الأساسيّة في توريث الصّفات .

ومن حُسن الحظ أنّ عدداً غير قليل من العُلماء كان يُجدُ في البحث والتّجريب ليوضّح الظواهر الوراَثيّة ، وكان أكثرهم توفيقاً الأب (مندلَ) .. فقد خلَقَت تجاريبه فرعاً قائماً بذاته يُنسَب إلى هذا العالم الجليل القَدّر، الَذيَ جعل يبحث ويُجرِّبَ على النباتات والحيوانات ، مُحاولاً أن يُحدِّد العلاقة بين الوالدين وبين الجيلَ الأوّل الذي أنتجاه ، ثمّ بين أفراد ذيّاك الجيل والأجيال الآتية من بعدهم من الأحفاد والذَّراري .

لقد زاوج (مندل) بين نوعين من البسلة ، أحدهما ذو ساق طويلة والآخَر ساقه قصيرة.. أو بين ذات الثّمار الخضراء اللون وذات الثّمار الصّفراء .. لقد جعل (مندل) يُزاوِج بين هذه الأنواع المُختلفة فينزع أعضاء اَلتّذكير من أزهار البسلة الَطويلة ، ويجلب لبويضاتها حبوب لُقاح من البسلة القصيرة ، وينتظر إلى أن يُؤتي النّبات ثماره وبذوره ، ثمّ يزرع هذه البذور جميعاً ويُسجِّل صفات أفراد الجيل الجديد .. ولقد جعل (مندل) مُقارناته على أساس عددي حسابي بسيط حتى يُعطي نتائجه قيمة معنوية ثابتة ، فهو يعدّ الأفراد المُتشابهة في كلِّ جيل ، ثمّ يعدّ الأفراد التي خالَفَت الوالدين وتلك التي شابهتهما .

ولقد كانَ (مندل) بارعاً في تصميم تجاريبه، وكان فذّاً في طريقة استقرائه ونتائجه ، ولذلك لم يكن غريباً أن يبزّ سابقيه ومعاصريه من المُشتغلين بمثل هذه البحوث ، وأن تضفي تجاربه ضوءاً



ساطعاً على طريقة انتقال الصّفات الوراثيّة من جيل إلى آخَر .. ولذلك كان من حقّه على هذا العِلْم أن يُنسَب إليه فنقول (مندلي) ، وأن نتحَدّث عن (النظرية المندلية) .

خالف (مندل) سابقيه فلم يعتبر الفرد وحدة وراثية ، ولكنّما جعل همّه ووكده تحديد العلاقة بين السّلالات الصريحة التي تنتسب إلى نوع واحد ، وفي معرفة طُرق انتقال الصّفات الوراثية الرئيسية السّبع في البسلة التي اختارها حقلاً لتجاريبه ونتائجه .. لقد وضَحَت لديه حقائق كثيرة جعلها أساس قانونيه المشهورين .

عرف (مندل) أنّ صفات الأبوين تظهر في الهجين الثّاني بنسبة عدديّة ثابتة ، ومن ذلك قرر الحقيقتين المشهورتين عن انفصال الصفات ثمّ تنظيمها واقترانها ثانية .

ويمكن توضيح قانون انفصال الصّفات، إذا اتّخذنا من لون عيون الإنسان وليكن اللونين العسلي والأزرق مثلاً .. فإذا تزوّج رجل ذو عيون زرقاء بامرأة ذات عيون زرقاء ، فإنّ عيون أولادهما تكون زرقاء ..

كما أنّه إذا تزوّج رجل ذو عيون عسليّة بامرأة ذات عيون عسليّة ، فإنّ أولادهما يكونون ذوي عيون عسلية .. وذلك بشرط أن تكون الزرقة أو العسلية صريحة أصيلة في الأبوين ، أي أنّ أسلافهما كانوا ذوي عيون زرقاء أو عسلية .. أمّا إذا كان اللون العسلي عند الأب مثلاً ليس أصيلاً في أسلافه ، بل منهم مَنْ كانت عيونه زرقاء ، ثمّ تزوّج هذا الرجل بامرأة ذات عيون زرقاء ، فإنّ من أولادهما مَنْ تكون عيونه زرقاء ، ومنهم مَنْ تكون عيونه عسليّة ، ويكون عدد هؤلاء مساوياً لعدد أولئك .

أمّا إذا تزوّج رجل ذو عيون عسليّة ، وكانت هذه الصّفة صريحة في أسلافه ، بامرأة ذات عيون زرقاء ، وكانت هذه الصّفة صريحة أصيلة في أسلافها ، فإنّ أولادهما يكونون ذوي عيون عسلية جميعاً ..وإذا حدث تزاوج بين أفراد هذا الجيل ، فإنّ من كلِّ أربعة من أولاد الجيل الثاني يكون لثلاثة عيون عسلية، والرابع فقط تكون عيونه زرقاء ، بمعنى أنّ النّسبة تكون ١/٣ .

وقد استنتج (مندل) من نتائج تجاريبه تلك أنّ هناك صفات تورث ، وأنّه لا بدّ وأن تكون العوامل الوراثية في الخلايا التناسليّة (الأمشاج) ، وأنّه عندما تتّحد الأمشاج ليتكوّن الفرد الجديد ، تكون عوامل الصفات الوراثية فيه مزدوَجة ، لأنّ كلّ مشيج يحمل مجموعة من هذه العوامل ، ويمكن تبادل هذه الصفات ، وتُسمّى عندئذ بالصفات المُتبادَلة، ولها نفس التركيب والوظَيفة .

ففي المَثَل السّابق ، لون العين إمّا أن يكون عسليّاً أو أزرق ن والشّخص ذو العيون العسليّة، إمّا أن يكون قد ورث هذه الصّفة عن أبويه معاً ، وقد يكون أحد هذين الأبوين قد ورثها من أحد أبويه فقط على حين كان الآخر أزرق العينين .

ويلاحظ أنّ اللون العسلي يسود ويتغلّب على الأزرق ، ولهذا فإنّه في كلّ أربعة أفراد تكون الغَلَبة لهذا اللون على الأزرق في ثلاثة منها .. وإذا زاوجنا بين أفراد هذا الجيل الأوّل فنجد أنّ بعضهم ينتج أفراداً ذوي عيون عسلية ، كما أنّ بعضهم الآخر ينتج أفراداً زرق العيون، وأمّا الباقي فإنّ لون عيونهم يعيد النسبة السّابقة وهي ١/٣ أي ثلاثة عسلية وواحد أزرق .. وتكون نسبة ذوي العيون العسلية الصريحة

إلى ذوي العيون العسلية غير الصريحة (وهي التي تعيد النسبة ١/٣) إلى ذوي العيون الزّرق الصريحة كنسبة ١/٢/١ .

وبالمثل إذا زاوَجنا بين شخص ذي شَعْر جَعد وزوجَةَ ذات شَعْر سَبط فإنّنا غالباً ما نلاحظ أنّ أغلب أولادهما يكون شَعرهم جَعداً، وتكون النسبة بين هؤلاء وبين ذوي الشَّعَر السبط منهم هي كنسبة ١/٣ فصفة الشّعر الجَعد تسود وتتغلّب على الشَّعر السَبط ، كما سادَت العيون العسلية على العيون الزّرق .

فإذا تزوَّج شخص ذو عيون عسلية وشَعْر سبط بزوجة ذات عيون زرقاء وشَعْر جَعد، بمعنى أن نجمع بين صفَة سائدة وصفَة مسودة عند كلٍ من الزّوجين .. فإنّنا نجد أغلَب أولادهما ذوي عيون عسلية (وهي الصّفَة السّائدة في العيون) ،وشَعر جَعد (وهي الصّفَةَ السائدة في الشَّعر) أي أنّهم يأخذون الصّفَتين السّائدتين من أبويهما حسب النّسبة الآتية :

٩ –عيون عسلية وشعر جَعد
٣ –عيون عسليّة وشَعر سبَط
٣ –عيون زرق وشعر جعد
١ –عيون زرق وشَعر سبط

فإذا كانت الصّفتان موضع الدّراسَة ، ليس بينهما سائد ومسود كانت النسبة ١/٢/١ ، أمّا إذا كانتَ إحداهما سائدة والأخرى مسودة كانت النّسبَة ١/٣ ، أمّا إذا قرنّا بين زوجين من الصّفات إحداهما سائدة والأُخرى مسودة في كلِّ زوج ، فإنّ النّسبَة في الجيل الأوّل من الأفراد هي ١/٣/٣/٩ .

وإذا دَرسنا ثلاثة مثاني من هذه الصّفات، على أن تكون إحدى الصّفَتين في كلّ سائِدة بالنّسبة للأُخرى .. كانت النّسبَة ١/٣/٣/٣/٩/٩/٩/٢٧ ، ففي كلِّ ٦٤ فرداً، تتوزّع الصفّات بالنّسبَة المُتقدّمة .

وبالمثل يمكن دراسة أربَعة مثان أو أكثَر من هذه الصّفات .. ولا مراء في أنّ التّجريب للحصول على هذه النّسَب وتلك النتائج إنّما تعتوره الصّعاب في الحيوانات الراقية ، وهو أصعب جدّاً في الإنسان .. ولكنّه سهل ميسور في النباتات .. وذلك لأنّنا لا نستطيع حصر الأولاد النّاتجة في الإنسان وبعضهم يموت قبل أن ينسل .. كما أنّه ينبغي الانتظار سنين عديدة حتى يصلوا إلى سنّ الإنسال والدّراسة الوراثيّة بطبيعتها تستلزم حتماً المُقارنة بين أجيال مُتعاقبة حتى يمكن الحصول على نتائج نطمئنّ إليها .

وكلّ صفة ، يتّصف بها الإنسان – إنّما انتقلت إليه عن والديه ، وقد يتشابه الوالدان في هذه الصّفَة أو يختلفان .. وعندما يَصل الفرد إلى سنّ البلوغ فإنّه ينتج الخلايا (الأمشاج) وهذه لا بدّ أنّها تحمل هذه الصّفة أو تلك .. وعندما تُخصّب البيضة ، ويتكوّن الجنين الذي تنتقل إليه هذه الصّفة من الأب عن طريق الخليّة الذّكَريّة ومن الأُم عن طريق البيضة .

وعلى ذلك فإنّ الكائن الحي – نباتاً كان أو حيواناً – يكون هجيناً بالنّسبَة لصفَة أو أكثر من الصِّفات .. أي أنّها كانت نَتيجَة تلاقي عاملين أو حاملين مختلفين أحدهما من الأب والآخر من الأُم .. وذلك بالطّبع طالَما كان التّزاوج جنسيّاً عن طريق إخصاب بيضة بخليّة ذَكَرية ..

أمّا الخلايا التّناسلية ذاتها فإنّها لا تحمل لكلِّ صفة إلاّ عاملاً واحداً بمعنى أنها بالنّسبَة لِصفَة ما يمكن أن تُعتَبَر نقيَّة.

الصّبغيَّات
وانتقال الصِّفات الوراثيَّة

أكّد الباحث (بوفيري) والباحث (سيتون) كلٌ على حدة في دراستهما في أثناء تشكّل الأعراس بالانقسام المنصف واندماجهما لتشكيل البيضة المُلقّحة ، أنّ سلوك الصّبغيّات يُطابق سلوك المورّثات (عوامل مندل) ، وبالنتيجة فالمورّثات محمولة على الصّبغيّات، وتنتقل عبرها من جيل إلى آخَر ، وهذا ما يُسمّى بالنظرية الصبغيّة .

ولقد حالف التوفيق والنّجاح علم تركيب الخليّة، وزادت معلوماتنا عنها زيادة محسوسة كانت تطّرد على الأيّام .. وتُحوِّل الفَرَض إلى يقين أو ما يُشبه اليقين بأنّ الصّبغيّات هي وحدها من بين أجزاء الخليّة هي البلازمة الجرثومية .. وأمكَن بها تفسير التّوافق بين توزيع الصِّفات الوراثية وانتقالها من جيل إلى جيل وبين توزيع الصّبغيَّات عند الآباء والأبناء.. لقد وضّحَت الصّبغيّات هذه المسألة كلَّ الوضوح وفسَّرت هذه النِّسَب وتلك الأرقام وجعلت قوانين (مندل) سابقة الذِّكر ترقى إلى مرتبَة اليقين الثّابت .. كما فسّرت الكثير من تجارب التّهجين وإنتاج سلالات أو أصناف جديدة ..وذلك بفرض أنّها هي التي تحمل الصِّفات الوراثية ، وأنّها هي التي تنقلها من جيل إلى آخَر عن طريق الخلايا التناسلية، وأنّ كلّ خيط من هذه الخيوط الصّبغية يحمل مجموعة من العوامل الوراثية ، وأنّ كل عامل له موضعه الخاص من صبغي خاص ، عند ذلك نرى أنّ الصفات التي يحمل عواملها صبغي بذاته ، قد تورث مجتمعة ببعضها البعض ، وقد تنفصل نتيجة لتمزّق الصبغي أو تقطيعه إلى أجزاء .

وخير مثال يُتّخَذ لتوضيح ذلك إنّما هو ذبابة الفاكهة المعروفة باسم (دروسوفيلا) ، ففي خلايا جسمها أربعة أزواج من الصّبغيّات المُتجانسة حيث يتشابه ،بل ويتماثل صبغيّاً كلّ زوج تمام التّماثل في الجسم والشّكل .. أمّا في الخليّة التناسلية سواء كانت بيضة أم خليّة ذكريّة ، فإنّه يوجد أربعة صبغيّات فقط (فرديّة) تختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً في الشّكل والحجم والوضع .. فكأنّ في كلّ مشيج أحد المثاني التي كانت في خلايا جسم الذّبابة .. وفي البيضة المُخصّبة ، يعود ازدواج الصّبغيّات ، حيث تأتلف مثنى مثنى .. وفي كلّ زوج منها يوجد صبغي من الخليّة الذّكَرية (من الأب) وآخر من البيضة (من الأم).. فكأنّ الفرد الجديد أو الوليد الحديث، يأخذ صبغيّاته المُزدوَجة التي تحدّثنا عنها، يأخذها من أبويه بالقسطاس المستقيم .. ومن هنا كان انتقال الصّفات الوراثيّة على هذا النحو البديع ، حيث تحمل الصّبغيّات وتنقلها من جيل إلى جيل . وتختلف صورة الصّبغي في الأبوين ، ففي أنسجة الأُم يتشابه فرداً كل زوج ، أمّا في حالة الذّكَر ، فإنّه يلاحظ أنّ أحد فردَي أحد الأزواج لا يُشابه قرينه ، ولهذا سُمّي هذا الزّوج بالزّوج الجنسي أو الشقّي ، وأُطلق على الصّبغيّات الثلاثة المُتشابهة من هذين الزّوجين صبغيّات (س) .. أمّا الرابع المُختلف شكله فقد سُمّي بالصّبغي (ص) .

ولمّا كان من كلّ زوج من هذه الصّبغيّات يوجد فرد واحد منها في المشيج ، وعلى ذلك فإنّ البيضات تكون من هذه الناحية مُتشابهة، أي أنّ بها جميعاً صبغي (س) .. أمّا في الخلايا الذّكَريّة فإنّ منها ما يحمل الصّبغي (س) ، ومنها ما يحمل الصّبغي (ص) .

فإذا أُخْصبت بيضة ، وهي تحمل صبغي (س) بخليّة ذَكَريّة تحمل صبغي (س) كانت البيضة المُخصّبَة حاملة (س س) ، ويكون الوليد أُنثى .. أمّا إذا أُخصبَت البيضة بخليّة ذَكَريَة تحمل صبغي (ص) ، كانت البيضة المُخصَّبَة حاملة (س ص) وكان الوليد ذَكَراً .

فإذا زاوجنا بين ذُبابة ذات أجنحة طويلة وأُخرى ذات أجنحة قصيرة فإنّنا نلاحظ أنّ الجيل النّاتج يكون كلّه ذا أجنحة طويلة، فكأنّ صفَة الطّول هي المُتَغلّبة لأنّا سادت على القصَر .. ثمّ إذا زاوجنا بين أفراد هذا الجيل الأَوّل ، فإنّنا نجد أنّ من أفراد الجيل الثّاني ما تكون أجنحته طويلة ، ومنها ما تكون أجنحته قصيرةَ ، وأنّ النّسبَة بين الأفراد ذوات الأجنحة الطويلة وبين ذوات الأجنحة القصيرة هي كنسبَة ٣/١ .

فهناك عاملَ يحمل صفة طول الأجنحة ، وعاملٍ آخر يحمل صفة القصر ، ولكنّ عاملاً واحداً منها يمكن أن يوجد على الصّبغي في وقت ما .. ففي كلّ زوج من الصّبغيّات في ذواتً الأجنحة الطويلة يوجد عامل يحمل صفة الطّول ، كما أنّه في ذوات الأجنحة القصيرة يوجد عامل يحمل صفة القصَر .. ففي الجيل الأوّل يأخذ الفرد الجديد من كلٍ من والديه من هذا الزّوج من الصّبغيّات بالذّات واحداً يحمل عامل الطّول والآخر يحمل عامل القصَر .. والمُشَاهَد كما ذكرنا هو أنّ عامل الطّول يسود عامل القصَر .

وعندما ينتج الجيل الأوّل أمشاجَه ، ففي كلّ مشيج ، يوجد أحد الصّبغيين يحمل عامل الطول أو عامل القصَر .. فإذا فرضنا أنّ عدد البيضات التي تنتجها الأُنثى يساوي عدد الخلايا الذّكرية التي يُنتجها الذَّكَر ، وأنّ الإخصاب يتمّ صدفَة وحسبما اتّفق ، فستحدث الازدواجات الآتية بين الصّبغيّات :

أولاً : حاملة عامل طول الأجنحة – مع – حاملة عامل لطول الأجنحة .

ثانياً : حاملة عامل طول الأجنحة – مع – حاملة عامل قصَر الأجنحة .

ثالثاً : حاملَة عامل قصر الأجنحة – مع – حاملة عامل طول الأجنحة .

رابعاً : حاملة عامل قصر الأجنحة – مع – حاملة عامل قصر الأجنحة .

ولمّا كان الطول هو السّائد على القصَر ، ففي كلّ أربعة ازدواجات تسود صفة الطّول في ثلاثة ، والقصَر في واحد .. أي أنّه من كلّ أربع ذُباباتَ تكون ثلاث منها ذات أجنحة طويلة ، وواحدة فقط ذات أجنحة قصيرة .

وإذا زاوجنا بين ذبابة قصيرة الأجنحة ذات لون رمادي ، وأُخرى ذات أجنحة طويلة أبنوسيّة اللون ، فإنّ ذُباب الجيل الأوّل يكون رمادي اللون ذا أجنحة طويلة .. وإذا زاوجنا بين اثنتين من ذباب هذا الجيل الأوّل فإنّنا نجد في الجيل الثاني أربع مراتب :

الأولى – رمادية ذات أجنحة طويلة

الثانية – أبنوسيّة ذات أجنحة طويلة

الثالثة – رمادية ذات أجنحة قصيرة

الرابعة – أبنوسيّة ذات أجنحة قصيرة

وتكون النّسبَة في كلّ ست عشرة ذبابة على النّحو الآتي : ١/٣/٣/٩

لقد ساد اللون الرّمادي مع الأجنحة الطويلة أفراد الجيل الأوّل كلّه ، أمّا في الجيل الثّاني فقد ائتلَف اللون الرمادي مع الأجنحة القصيرة حيناً ، كما ائتلف اللون الأبنوسي مع الأجنحة الطويلة حيناً آخَر . على أنّنا إذا زاوجنا بين ذبابة ذَكَر من الجيل

الأوّل السّابق ذات لون رمادي وأجنحة طويلة، وذبابة أُنثى ذات لون أسود وأجنحة قصيرة نحصل على النتيجة الآتية :

أوّلاً : أفراد رمادية اللون ذات أجنحة طويلة ٢٥٪

ثانياً : أفراد أبنوسية اللون ذات أجنحة طويلة ٢٥٪

ثالثاً : أفراد رمادية اللون ذات أجنحة قصيرة ٢٥٪

رابعاً : أفراد أبنوسية اللون ذات أجنحة قصيرة ٢٥٪

لقد كانت الأمشاج في حالتي الأُنثى والذَّكَر مُتساوية العدد حاملةً نفس العوامل .ويمكن توضيح العلاقة بين عدد الصّبغيّات في المَشيج واحتمالات ازدواج الصّبغيّات بين المَشيجين في البيضة المُخَصّبة في الجدول الآتي :

عدد الصبغيّات في المشيج	عدد احتمالات الازدواج في البيضة المخصبة
١	٤
٢	١٦
٣	٦٤
٤	٢٥٦
٥	١٠٢٤
٦	٤٠٩٦
٧	١٦٣٨٤
٨	٦٥٥٣٦
٩	٢٦٢١٤٤
١٠	١٠٤٨٥٧٦

فإذا عرفنا أنّه يوجد في مشيج الإنسان من خلية ذَكَرية أو بيضة أربعة وعشرون صبغيّاً ، فإنّ عدد احتمالات الازدواج بين هذه الصّبغيّات في الخليّة الذّكَرية ونظائرها في البيضة يكون عظيماً جدّاً ، حتى ولو كان الصّبغي يحمل عاملاً وراثيّاً واحداً .

وفي ذبابة الفاكهة يوجد عدّة مئات من الصّفات التي يمكن ازدواجها مثل طول الأجنحة وقصرها ، اللون الرمادي والأبنوسي إلى غير ذلك من الصّفات .. ولَمّا كان بالمَشيج أربعة صبغيّات فقط ، تحمل العوامل الوراثية المُختلفة ، فلا بدّ إذن أن يحمل كلّ صبغي عدداً من هذه العوامل .. فإذا انتقل الصّبغي من خليّة إلى أُخرى فإنّه لا بدّ أن تنتقل معه مجموعة من الصّفات والعوامل التي يحملها .

وإذا زاوجنا بين ذبابة سوداء قصيرة الأجنحة وأُخرى رمادية طويلة الأجنحة فإنّ ذباب الجيل الأوّل كلّه سيحمل الصّفتين السّائدتين وهما طول الأجنحة مع اللون الرمادي .

أمّا إذا زاوجنا بين ذَكر من هذا الجيل الأوّل وأُنثى سوداء قصيرة الأجنحة ، أي أنّها تحمل الصّفَتين المسودتين ، فسينتج لدينا مرتبتان من النتائج :

الأولى – سوداء ذات أجنحة قصيرة ٥٠٪

الثّانية – رماديّة ذات أجنحة طويلة ٥٠٪

وعدد أفراد كلّ مرتبَة مُساوٍ لعدد أفراد المرتبة الأُخرى أي بنسبة ١/١

ومن السّهل تعليل هذه النتيجة إذا فرضنا أنّ العوامل الخاصّة بصفتي السّواد والقصر إنّما يحملها صبغي واحد .. ومن الجائز كذلك القول بأنّ كلّ صبغيّ يحمل عوامل مجموعة من الصّفات الوراثيّة .

ولقد ثبت أنّه يوجد في كلّ نوع من الكائنات

الحيّة عدد معيّن من مجاميع الصّفات الوراثية ، وأنّ عدد هذه المجاميع مُساوٍ لعدد الصّبغيّات في الخليّة التناسُليّة (المشّيج) وتتبع هذه المجاميع قانون (مندل) الثاني في توزيعها وازدواجها وانتقالها وإن بقيت صفات كلّ مجموعة وحدة مرتبطة .

والآن لنزاوج بين أُنثى رمادية طويلة الجناح من إناث الجيل الأوّل في التجربة السّابقة وذكَر أسود ذي أجنحة قصيرة ، فإنّه ينتج لدينا أربع مراتب من النتائج لا مرتبتان فقط كما في التجربة السّابقة ، كما أنّ عدد الأفراد في الكل يختلف عنه في التجارب السّابقة :

الأولى : رمادي ذو أجنحة طويلة ٤١,٥ ٪

الثانية : أسود ذو أجنحة قصيرة ٤١,٥ ٪

الثّالثة : أسود ذو أجنحة طويلة ٨,٥ ٪

الرّابعة : رمادي ذو أجنحة قصيرة ٨,٥ ٪

وظاهر أنّ هذه النتيجة تختلف عن سابقتها، ولعلَّ السّبب هو أنّ أُنثى الجيل الأوّل قد أنتجت أربع صور من البيض بدلاً من اثنتين .

وقد قدّمنا أنّ الصّبغيّات قد تتقطّع إلى أجزاء ، وأنّ هذه الأجزاء قد تتبادل مع بعضها البعض ، فيتّحد جزء من صبغي بآخر من صبغي ثانٍ وهكذا .. فإذا كانت الصّبغيّات مُختلفة شكلاً ، مُختلفة فيما تحمل من عوامل وصفات ، فإنّه ينتج عمّا يسمّونه عبور العوامل ، هذه النتائج المختلفة لتوزيع الصّفات الوراثيّة .

وإذا زاوَجنا بين ذَكَر ذي عيون فاتحَة اللون وأُنثى ذات عيون حمراء ،فإنّ عيونَ الجيل الأوّل كلّه تكون حمراء اللون ، وإذا زاوجنا بين أفراد الجيل الأول نجد أنّ النسبة في الجيل الثاني تكون ١/٣ أي أنّه في كلّ أربع توجد ثلاث ذات عيون حمراء ، وواحدة فقط ذات لون فاتح .

على أنّه لوحظ أنّ كلّ الأفراد ذات العيون الفاتحة ذكور ، فكأنّ الصّفة المتنحية أو المسودة في الجد لم توجد في أبنائه ، كما أنها لم توجد في أحفاده من الإناث ، وإنّما وُجدت في (٥٠ ٪) من أحفاده الذّكور .

وإذا زاوجنا بين ذكر ذي عيون حمراء ، وأنثى ذات عيون فاتحة اللون ، فإنّ كلّ الذّكور في الجيل الأوّل ، تكون ذات عيون فاتحة ، أي أنّها نقلت صفة الأُم .. أمّا الإناث فإنّها تكون جميعاً ذات عيون حمراء ، أي أنّها نقلت صفة آبائها .

تدلنا هذه النتائج على أنّ حُمرة العيون – في هذه التجربة – أو لونها الفاتح ، تنتقل من جيل إلى آخر ، وأنّ هناك علاقة بين هذه الصفة ، وبين نوع الجنس أو الشق ، أي الذّكورة أو الأُنوثة .. ويمكن توضيح هذه العلاقة إذا فرضنا أنّ الذّكر ينتج نوعين من الخلايا الذّكَرية ، أحدهما يحمل صبغيّات (س) والآخر صبغيّات (ص) .. ثمّ إذا فرضنا أنّ صبغيّات (س) ، توجد عوامل الصّفات التي ترتبط عند توريثها بصفة الجنس ، كما ارتبط لون العين الفاتح بصفة الجنس .. أمّا الصّبغي (ص) فلم ترتبط به هذه العوامل .. وطبيعي أن تختلف هذه الصبغيّات فيما بينها شكلاً .. فبعضها عصوي مستقيم ، وبعضها منحن ، وبعضها معقوص ، ومنها المنتفخ الوسط أو الأطراف ، ومنها الصولجاني .

ويمكن تعليل مُشابهة الوَلَد لخاله والبنت لعمّتها على أساس الصّبغيّات .. ففي الوَلَد (١س) من أمّه ، والبنت (٢س) واحد من الأم والآخر من الأب .



لقد أتى علماء الوراثة على كثير من هذه التجارب ، التي استنتجوا منها غير قليل من النتائج التي أَشرنا إلى بعضها فيما تقدمٍ من حديث .. وقد ذكر العلاّمة (كرو) عدداً من التجارب التي أُجريت على (دروسوفيلا) .

وإنَّنا لنتساءل الآن : كيف يُتاح لشخص ما أن يتّصف بصفات لم تكن في أبويه ، أو لم تنتقل إليه عن أسلافه ؟ وبمعنى آخر هل يمكن أن تنشأ صفات جديدة لم تكن موجودة قبلاً .. ؟ وللإجابة عن هذا السّؤال ينبغي أن نذكر أنّ ما نُسمّيه العامل الوراثي ، هو عبارة عن حالة معيّنة للمادّة (الكَروماتينية) في نقطة معيّنة ، على صبغي بذاته .. وأنّ الصّبغي هو عبارة عن خيط ذي طول معيّن وشكل معيّن من المادّة الوراثية أو (البلازمة الجرثوميّة) التي تحدّثنا عنها آنفاً ، فهذه الحالة المُعيَّنة للمادّة (الكروماتينية) ، في نقطة معيّنة على الصّبغي ، يمكن أن يحدث لها تغيير ما ، قد تنشأ عنه عوامل وراثية جديدة .

وبهذا يُفَسِّر البعض ظهور صفات جديدة.. ويُسمِّي تلك الحالة الطّفرة.. وتدلّ المُشاهدات على أنّ الطفرة نادرة ، وأنّ العامل الوراثي ثابت لا يكاد يتغيّر ، بل إنّه يُقاوم المؤثِّرات التي تُحاول تغييره .. وممّا يُؤسَف له أنّ ما يُعرَف عن نظام العوامل الوراثية وترتيبها في الحيوانات الكبيرة ومنها الإنسان قليل لا يشفي غليل الباحث .. ولعلّ تقدم البحوث في هذا العلم في المَستقبل القريب كفيل بأن يميط اللثامَ عن كثير من الحقائق .

الوراثة والجنس

نميّز عند الإنسان والحيوان وقليل من النّبات نوعين من الصّبغيّات :

A) - صبغيّات جسميّة (Autosomes : متماثلة من حيث الشّكل

عند الذّكور والإناث .

صبغيّات جنسيّة (Sexchromosome): تختلف عند الذّكور عنها عند الإناث ، وهي تُحدّد الجنس غالباً .

وغالباً ما يكون من السّهولة بمكان التمييز بين الذّكَر والأنثى ، إذ أنّ كلاً منهما يتميّز بصفات ظاهريّة ، جلدية أو تشريحية أو وظائفيّة أو عقليّة .. فقد يختلف حجم الذّكر عن حجم الأُنثى ، أو قد يختلف حجم بعض الأجزاء في الذّكر عن نظائرها في الأُنثى ، أو قد يختلف لون الرّيش في الطّيور في الذّكر عنه في الأُنثى .. كما يختلف توزيع الشّعر ودرجة انتشاره في جسم الرّجل عنه في جسم المرأة والثّدييّات الأُخرى .. كما تختلف حدّة الصّوت أو عدد كرت الدّم الحمراء في السنتمتر المكعب من الدّم ، أو تختلف الصّفات الكيميائية لبعض سوائل الجسم في الأُنثى عنه في الذّكَر .

على أنّ الصّفات الأساسيّة التي تُميّز الذّكَر عن الأنثى في الحيوانات الرّاقية ، هي بطبيعة الحال صفات ووظائف الأعضاء التناسُليّة.. وتختلف الغدد التناسُليّة في الجنسين ، فالمبايض في الأنثى ، والخصيتان في الذّكر، تنتج الأولى البيضات على حين تنتج الثّانية الخلايا الذّكرية أو الحيوانات المنويّة ..وفي كلٍّ من الذّكر والأنثى توجد قنوات خاصّة ، تنقل نتاجها إلى حيث يمكن أن يُلاقي الآخر عندما تتهيأ الظروف ..وغير خاف أنّ الأعضاء التناسُليّة الظاهريّة تختلف في الذّكَر عنها في الأُنثى .

والآن ما دور الصّبغيّات في نوع الجنس ، وما هو الدّور الذي تلعبه في تعيين النّوع ، إنّها بلا شكّ تختلف في الذّكر عنها في الأُنثى ، ففي الإنسان وغيره من ذوات الثدي ، يُنتج الذّكَر نوعين من الخلايا الذَّكَريّة (وذلك بالنّسبة للجنس) ، أحدهما يُنتج (ذَكراً) عند إخصابه لأيّة بيضة ، على حين يُنتج الآخَر (أُنثى) عند إخصابه أيَّة بيضَة .. أمّا الأُنثى ، فإنّها تُنتج نوعاً واحداً من البيض (وذلك بالنّسبة للجنس) .

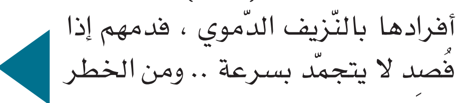
وقد عرفنا في حالة ذبابة الفاكهة أنَّه إذا أخصبت بيضة وهي تحمل صبغي (س) بخليّة ذَكَرية تحمل صبغي (س) ن كانت البيضة المخصبة حاملة (س س) ، ويكون الوليد (أُنثى) .. أمّا إذا أخصبت البيضة بخليّة ذَكَريَّة حاملة صبغي (ص) كانت البيضة المخصبة حاملة (س ص) وكان الوليد ذَكَراً .. فيعتبر الذَّكَر من هذه النّاحية أُحادي الصّبغي وذلك بالنّسبة للجنس ، لأنَّ الصّبغي (ص) إنّما جاء من مشيج واحد .. أمّا الأُنثى فإنّها ثنائيّة الصّبغي بالنّسبة للجنس وذلك لأنَّ الصبغي (س) قد جاء من البيضة والحيوان المنوي على سواء .

ولكنَّ الحال في الطّيور تجري على غير هذا المنوال ، فإنَّ الأُنثى هي التي تُنتج نوعين من البيض بالنسبة للجنس ، أمّا الذَّكَر فإنّه يُنتج نوعاً واحداً من الحيوانات المنوية .

أمّا في حالة النّحل فإنّه إذا لقحت البيضة أنتجت نحلة أُنثى بها (٢ ن) من الصّبغيّات.. أمّا إذا لم تلقح أنتجت نحلة ذَكَراً بها (ن) .

نستخلص ممّا تقدّم أنّ جنس الجنين ، ذَكَراً كان أو أُنثى ، إنّما يتعيّن وقت الإخصاب ، تبعاً للصّبغي الخاص الذي يحمل عامل الجنس .

وقد ذَكَرَ العلاّمة (كرو) حالة عائلة اشتهر أفرادها بالنّزيف الدّموي ، فدمهم إذا فُصِد لا يتجمّد بسرعة .. ومن الخطر



على هؤلاء، أن يخلعوا أسنانهم أو أن يُجرَحوا ، وكانت نتيجة دراسة أفراد هذه العائلة مدى أجيال أن لوحظ ما يأتي :

الرجُل – قدَ يكون نزّافاً أو طبيعيّاً .

المرأة – قد تكون نزّافة أو طبيعيَّة أو ناقلة (أي أنّها لا تكون نزّافة ولكن تحمل عامَل النّزيف لتنقله لأولادها) ..

فإذا تزاوج نزّاف ونزّافة ، كان النتاج كلّه نزّافاً ، ذكوراً وإناثاً .

وإذا تزاوج نزّاف وناقلة ، فإنّ الذّكور تكون نزّافة أو طبيعيّة .. أمّا الإناث فإنّها تكون نزّافة أو ناقلة .

وإذا تزاوجَ نزّاف وطبيعيّة ، فإنَّ الذّكور تكون طبيعيّة والإناث ناقلة .

وإذا تزاوج طبيعي وناقلَة ، فإنّ الذّكور تكون نزّافة أو طبيعيّة والإناث ناقلة أو طبيعية .

ونستطيع تفسير هذه الظاهرة، إذا افترضنا، أنّ هذه الصِّفة ، إنّما حَمَلها صبغي الجنس (س) .. ولمّا كان الذّكَر يحمل صبغيّاً واحداً من (س) أمّا الآخر فإنّه (ص) ، على حين أنّ الأُنثى بها الصّبغيّان (س س) ، فثمّة عامل النّزيف على أحدهما يمكن أن يتعادل بعامل (طبيعي) على الصّبغي الآخَر .. ولمّا كان الجنس يتعيّن وقت الإخصاب كما ذَكرنا، تبعاً لما يحمله الحيوان المنوي ، من عامل للذّكورَة أو عامل للأُنوثَة .

من ذلك نتبيّن أنّ هناك علاقة أو ارتباطاً وثيقاً بين هذه الصّفة الخاصّة بالدّم وبين الجنس ، ممّا يجعلنا نعتقد أنّ صبغي الجنس يحمل معه العامل المُختص بهذه الصِّفَة .

ويُمكن توضيح هذه العلاقة بدراسة الظاهرة المعروفة (بالخنوثة) .. ودراسة هذه الظواهر أيسَر بكثير إذا كانت على حيوانات صغيرة منها على الإنسان .. ففي ذُبابَة الفاكهة (دروسوفيلا) نجد أنَّ الخنوثة الجانبية شائعة ، فتكون الذبابة أُنثى كاملة طبيعيّة في نصف جسمها ، وتكون ذَكَراً كاملاً في نصفه الآخَر ، فإذا فحصنا أنسجة النّصف المُذَكَّر تحت المجهر ، نجد أنَّ بخلاياه صبغيّاً واحداً من صبغيّات الجنس بدلاً من اثنين .. على حين نجد في النّصف المؤنّث صبغيين اثنين وهو العدد الطبيعي في الأُنثى .. وقد نتج هذا من فقد أحد الصبغيّات (س) من البيضة المخصبة في أثناء انقساماتها الباكرة، أي أنّ إحدى الخلايا النّاتجة لم تحصل علَى الصبغي (س) الخاص بها .. وكان من نتيجة ذلك أنّ كلّ الخلايا التي نشأت من هذه الخليّة الفقيرة في الصبغي (س) تكون ذات تركيب ذَكَري ، كما أنّ الخلايا والأنسجة الناتجة من الخليّة التي كان بها الصبغيّان (س س) تكون ذات تركيب أُنثوي .

ففي (دروسوفيلا) كما في الإنسان يكون الفرد ذَكَراً لأنّ البيضة المخصبة التي بدأ بها كان بها صبغي واحد من (س) مجتمع مع اثنين من صبغي آخر (ا) أي (ا س/ ٢ ا) أمّا الأنثى فإنّها لكذلك لأنّ البيضة المخصبة كان بها اثنان من صبغي (س) مؤتلف مع اثنين من صبغي آخر (ا) أي (٢ س / ٢ ا) .

ومن رأي (كرو) أنّه إذا كانت العوامل الوراثيّة تفرز مادة كيميائيّة تتميّز بها ، فلا بدَّ أنّ البيئة الدّاخليّة للبيضة المخصبة التي تنتج الذّكَر تختلف عن تلك التي تنتج الأُنثى، ففي الأولى توجد بيئة الذّكورة ، أمّا في الثّانيّة فإنّه توجد بيئة الأُنوثة .. وفي هذه وتلك تتتابع أطوار النّموّ المختلفة ، وتتحوّل الغدد التناسُليّة إلى مبايض في الأُنثى ، وإلى

خصيتين في الذّكَر .

وممّا لا شكّ فيه أنَّ الغدد التناسُليّة تلعب دوراً أساسيّاً جدّاً في تمييز الذّكَر عن الأُنثى.. وإنّ كثيراً من الغدد الثّانويّة ليتوقَّف عملها على قيام الغدد التناسُليّة الرئيسيّة بوظائفها على الوجه الأكمل ..بل إنّها لتؤثّر على نموّ العظام ، وبالتالي تؤثّر على تناسق النسب بين أعضاء الجسم ، كما أنّها تؤثّر على نشاط الجهاز العصبي للجسم ، كما أنّ لها أبلغ الأثر على عمليات الهضم والتمثيل التي تجري بالجسم ، علاوة على آثارها على الوظائف الفيزيولوجية للأعضاء المُختلفة .. وإنّ أثر هذه الغدد ليتبدّى واضحاً في الحالات الآتية:

أوّلاً – إذا استؤصلت هذه الغدد .

ثانياً – إذا أُضيفت هذه الغدد إلى شخصٍ ما .

ثالثاً – إذا تعاطى شخص ما خلاصة هذه الغدد .

استئصال الغدد :

فإذا استأصلنا هذه الغدد من فأر ذَكَر حديث الولادة ، فإنّنا نلاحظ عدم نموّ الأعضاء التناسُليّة ..وإن لم يتأثّر النّموّ العام للفأر .. ولَمَّا كان المعروف أنّ هناك تبايناً في سرعة النموّ تبعاً لنوع الجنس ، وقد رأينا أنّ استئصال الخَصيتين لم يؤثّر على النمو العام، فإنّه ليبدو أنّ سرعة النمو هي التي تتبع نوع الجنس ، على أنّ هذه ليست صفة ثانوية للغدد .

أما في حالة الأنثى ، فإنَّ المبيض لا يؤثِّر على الجسم قبل سن البلوغ ، فإذا حقنا خلاصة مَبيض ، أو زرعنا مَبيضاً بالغاً في أُنثى غير بالغة ، فإنّنا نلاحظ سرعةَ نموّ الأعضاء التناسُلية .

ويتوقّف أثر عملية الاستئصال على وقت إجراء العملية بالنّسبة لعمر الشّخص أو الحيوان الذي تُجرى عليه عملية الاستئصال.. فإذا استؤصلت الخصيتان قبل البلوغ ، فإنّ الأعضاء التنَاسُليّة لا تنمو نموّاً طبيعيّاً ، بل تبقى هي وملحقاتها من قنوات وغدد، ضئيلة ضامرة وصغيرة الحجم ، كما أنّ اللحيَة لا تنبت إلاّ في أُخريات العمر ، عندما يبلغ الرجُل أرذَل العمر ، وهي عندئذ تشبه ما ينبت للمرأة المُسنَّة ، ويكون نموّ شَعر العانة مُشابهاً لنظيره عند المرأة .. كما يكون الصدر والأطراف عارية من الشَّعر تقريباً ، كذلك يتجمّع الدّهن تحت الجلد في مواضع مُشابهة لما يكون عند المرأة ، في الإليتينَ والصدر وَغيرها من المواضع التي تتميَّز بتجمّع الدّهن فيها عند المرأة دون الرجُل ، كما تبقى مناطق النموّ في العظام الطويلة نشيطة ، بل إنّها لتستمر في نشاطها حتى الخامسة والثلاثين.. ولذلك فإنّ الخصيان يصلون إلى أطوال لا تتناسَب وأجسامهم ..

كذلك تبقى عظام الحوض كما تبقى الحنجرة كأنّها لطفل.. كما أنّه قد تبقى بعض مظاهر الرغبة الجنسيّة وقتاً في بعض الأحيان .. أمّا الذّكاء فإنّه غالباً لا يتأثَّر ، ولكنّ البلادة والبرودة وانعدام الشّهوات ، هي الصفات السّائدة عند الخصي .

أمّا الاستئصال بعد البلوغ ، فإنّه يوقف نموّ اللحيَة ، ثمّ يمحوها محواً .. كما يؤثّر على نمو الشّعر في أجزاء الجسم المُختلفة ، كذلك يترسّب الدّهن في أجزاء خاصّة ، وتتضمر الحنجرة ، وترتفع درجة الصوت ، وقد تبقى الشّهوة الجنسيّة مدى حين ، ولكنّها إلى زوال مُحقّق بعد مدَّة .

ويستأصَل المَبيض من المرأة جراحيّاً في حالات مرضيّة خاصّة ، ويكون عادة بعد تقدمها في السّن نوعاً ، وعلى ذلك لا تتبدّى آثار كثيرة لاستئصاله .. ولكنّ المُحقّق أنّ أعضائها التناسُليّة تضمر ، وخاصّة الفرج والرّحم ، ويزداد شحمها ويثقل وزنها ، وتضمر الأثداء ، كما تقل شهوَتها الجنسيّة.. وفي بعض الحالات تتأثّر حالتها العقليّة ، وتعتريها اضطرابات عصبيّة .

نستخلص ممّا تقدّم أنّ استئصال الغدد التناسُليّة يؤثِّر على نموّ وتركيب وفيزيولوجيّة كثير من الأعضاء ، كما يؤثّر على الحالة النفسيّة للشّخص .. والواقع أنّ هذه الغدد لا تؤثّر على الأجهزة التناسُليّة فحَسب ، بما فيها من غدد وقنوات ، بل إنّها تؤثِّر أيضاً على نموّ الشّعر وتوزيعه على أعضاء الجسم ، وكذلك تؤثِّر على درجة الصوت ارتفاعاً وانخفاضاً ، كذا تتأثَّر عمليّات التحوّل الغذائي ، فممّا لا شكّ فيه أنّ نتاجها يتأثّر إذ يتناقص كنتيجة لهذه العملية وخاصّة للمواد (الكربوايدراتيّة) والدّهون ، أمّا المواد الزّلاليّة ، فإنّا لا تتأثّر عادةً .

ويتبع هذا الاستئصال ، اضطراب عمل الغدد الصمّاء من نخاميّة ودرقيّة وأدرياناليّة، وطبيعي أن تضطرب أعضاء أخرى وأجهزة أخرى كانت هذه الغدد تُنظّم عملها ، كما أنّ آثار هذا الاستئصال تختلف تبعاً لوقت إجراء العملية بالنّسبة لسنّ البلوغ ، فإنّه قبل البلوغ يمنع نموّ الأعضاء التناسُليّة ، ويؤثّر على الصّفات الثانوية التي تتوقّف على نوع الجنس .. أمّا إذا كان الاستئصال بعد البلوغ فإنّ آثاره تتناسَب عكسيّاً مع عمر الشّخص عند إجراء العمليّة .

زرع الغدد :

بيّنَّا أنّ استئصال الغدد يتبعه حدوث تغيّرات عدّة للكائن ذَكَراً كان أم أُنثى ، كما أنّ إتلافها يؤدّي إلى نتائج مُشابهة .. وكذلك إذا زُرِعَت غدد مناسبة بنجاح ، وفي الوقت المُلائم ، فيستعيد الشّخص صفاته الجنسيّة الطبيَعيّة ، ولا بدّ أن تتبدّى مَظاهر جنسيّة خاصّة نتيجة لهذا الزَّرع .

ومن اليسير أن نوضّح أنّ الذّكورة النّاضجة والأنوثة النّاضجة لا يمكن أن تتبدّى في غيَاب غدد أُخرى عَدا الغدد التناسُليّة ، كالغدد ذات الإفراز الدّاخلي مثل الغدّة الدّرقيّة ، وإن كانت آثارها مُختلفة بعض الاختلاف ، فإنّ استئصالها أو مرضها في الثّديّيات يؤدّي إلى حالات مرَضيَّة خاصّة ، لا يمكن أن تشفى إلاّ بعلاج الأنسجة التي توقّفَت



عن تأدية وظائفها .. أمّا الاستئصال فإنّه لا يؤدّي إلى حالات مَرَضيَّة ، ولكنّ الفرد يتغيَّر فزيولوجيّاً، أمّا الصحّة العامّة للشّخص ، فإنّها غالباً لا تتأثّر ، فإنّ الغدد التناسُليّة هي التي تختص بنمو وظهور الصّفات الأساسيّة، أمّا الصّفات الجنسيّة الثّانويّة ، فإنّها تنمو وتظهر فقط إذا كانت الغدد التناسُليّة نَشطَة في جسم سليم مُعافى.

وقد أُجريَت تجارب كثيرة على حيوانات مختلفة ، فلوحظ أنّه إذا خصي حيوان في عمره الباكر ، ثمّ بعد مدّة زُرعت فيه خصيتان أو أُخريان من حيوان ينتمي إلى نفس النوع ، ونجحت العمليّة ، فإنّ الحيوان يحتفظ بصفاته الجنسيّة كاملةً غير منقوصة.. ويُلاحظ أنّ البروستاته والقضيب يكون نموّهما طبيعيّاً ولا يعتورهما شذوذ ما في هذه الحيوانات .

ويمكن إعادة الذّكورة كاملة أو جزئيّة ، حتى في الحيوانات الكبيرة التي خُصيَت في سنٍّ مُبَكّرة .. وينبغي أن نذكر أنّ درجة النجاح في هذه العمليّة تتوقّف على السّنّ التي خُصي فيها الحيوان ، والسّنّ التي أُعيد فيها زرع الغدد ، والمُدّة التي انقضَت بين إجراء العمليّتين .

وبالمثل يُمكن إعادة الأُنوثَة لأُنثى استؤصِل مَبيضها ، وذلك بزَرع مَبيض آخر لأُنثَى مُشابهة أو قريبة في النّوع ، وفي هذه الحالة لا يضمر الرّحم ، بل يأخذ حجمه في الزّيادة ليستعيد حجمه الطبيعي إن كان قد بدأ في الضمور ، وتستعيد المرأة طمثها العادي .

وكذلك يمكن تأنيث الذّكَر بالخصي وزرع نسيج مبيضي ، فتظهر الصِّفات الأُنثويّة ، فتكبر الأثداء وتنشط ، وتختفي صِفات الذَّكَر، فيضمر القضيب ويتضاءل .. ولتَذكير الأُنثى يُستأصَل المبيض وتُزرع الخصيَة ، فيُلاحَظ ضمور الأثداء ، وبالمثل ينكمش الرّحم ، ويكبر البظر إلى أن يصبح حجمه مُشابهاً لحجم القضيب .

نستنتج من ذلك أنّ العمل الفيزيولوجي للمَبيض والخصيَة إنّما هو عمل خاص بالجنس ، وأنّ إفرازات هذه الأعضاء ليست خاصّة بالنّوع ، بمعنى أنّ خصيَة الشامبانزي يُمكن أن تحلّ محلّ خصيَة الإنسان .

وقد يكون من المُستطاع بناءً على ذلك أن ننتج خُنثى صناعيّاً ، وذلك بأن نجاور بين نسيج مبيضي وآخر من الخصيّة في جسم شخص واحد .. فإذا أجرينا عمليّة التأنيث لذَكَر طبيعي ، به كلّ الأجهزة التناسُليّة لذَكَر ، و به كلّ صفات الذّكورة ، وذلك بأن زرعنَا به المَبيض ، فيُلاحَظ أنّه تتكوّن له أثداء الأُنثى ، وبالمثل فإنّ الأُنثى الكاملة ذات الأجهزة والأعضاء التناسُليّة الطبيعيّة ، يُمكن أن تُطعّم بخصية ، فتبدو عليها صفات الذّكُور ، بل يذهب بعض العُلماء ومنهم (كرو) إلى أنّها تنتج حيوانات منويّة فعّالة .

وبالمثل يمكن اصطناع الخُنثى ، وذلك بوساطة زرع الخصية والمبيض لشخص خصي .

وطبيعي أن تتأثّر الحالة النفسيّة للشخص نتيجة لهذه العمليات ، كما أنّه ينبغي أن لا ننسى أنّ تحقيق النتائج المذكورة ، إنّما يتوقّف على عوامل كثيرة ، ليس أقلّها شأناً ، نجاح الجراحة ذاتها ، والبرء التّام منها ، علاوة على الحالة للشخص أو الكائن الذي استؤصلَت منه الغدّة والصحّة العامّة لمَن زُرِعت فيه هذه الغدد ذاتها وقت

الاستئصال وما قد يعتريها من تغيُرات بعد انتقالها إلى البيئة الجديدة التي تعيش فيها ، وحالة الأنسجة التي تُزرَع بينها ..كذلك عمر الشخص وقت إجراء عمليّات الاستئصال أو الزَّرع .

ولقد كانت تُجرى قَبلاً عملية إعادة الشّباب بزَرع خصية قرد في الإنسان ، وتتكوّن الخَصية من نسيج يُنتج الحيوانات المنوية ونسيج يُفرز الهرموناتَ التناسُليّة .. ففي الخصيَة المَزروعة يضمَر النسيج الأوّل وينمو على حسابه الثّاني فيزيد إفرازه ويُعيد إلى الجسم شبابه ثمّ استبدل بهذه العمليّة ربط الحبل المنوي لإحدى الخصيتَين حيث يؤدّي إلى نفس النتيجة .

حقن الأنسجة والخُلاصة الغدّية :

ولقد كانت نتائج تجارب الحقن حاسمَة ، إذ ظهر أنّها تؤثِّر على الدورة الدّمويّة وعَمليات التّحوّل الغذائي ، والجهاز العصبي ، علاوة على أثرها على الصّفات الجنسيّة .. على أنّ هذا التأثير ينجم أيضاً من الحقن بخُلاصات أنسجة حيوانيّة مختلفة لا الغدد التناسُليّة فحسب . ثمّ إنّ تأثير هذه الخُلاصة ، يختلف تبعاً لطريقة تحضيرها وحَقنها .. ثمّ إنّه لَيس من السّهل إيجاد أثر الغدّة على الجسم بعد الحَقن بخُلاصة غدّيّة ، وخاصّة إذا كان العضو المَحقون ليس دائم العمل ، أو يظهر نشاطه في أوقات خاصّة ، أو تحت ظروف بعينها ، وكان المطلوب إيجاد علاقة حسابيّة بين كميّة المادّة المَحقونة وما تنتجه من أثر .

والواقع أنّ تجارب الحقن بخُلاصة الغدد التناسُليّة تؤيّد الحقيقة المؤكّدة وهي أنّ هذه الغدد في وظائفها الفيزيولوجيّة توجّه الاختلاف بين الجنسين ، وتؤكّد الصّفات الجنسيّة المُتباينَة ، والعمل الفيزيولوجي لغدّة تناسُليّة من جنس مُغاير أنّها تُسبّب زيادة نموّ الصّفات التناسُلّيّة للجَنس الآخَر ، وبالتّالي يُصبح الكائن خُنثى .

وقد ذَكَرنا أنّ الجنس يقرر بوساطة توزيع الصّبغيّات ، وأنّ الفَرق أساسي في هذه الصّبغيّات ، منذ طور البيضة المُخَصّبَة ، وأنّ تحديد جنس المولود إنّما يقرر منذ ساعة الإخصاب ، وسبحان اللّه الذي قال في مُحكم التنزيل : (يهب لمن يشاء إناثاً ، ويهب لمن يشاء الذّكُور ، أو يُزوّجهم ذكراناً وإناثاً ويجعل من يشاءُ عقيماً ، إنّه عليمٌ قدير) .

فتحديد نوع المولود ، لا يخضع لقانون ما ، ولا يعلمه إلاّ اللّه ، فهو متروك كما نرى لمحض الصدفَة – رغم تطورات العلم والطّب والتكنولوجيا – إن صحّ أن" للصّدفة قانوناً .. وكلّ قول بغير ذلك من معرفَة لنوع المولود وتحديد له إنّما هو رجم بالغيب ، أو تغليب لملاحظات ومُشاهدات ، ولكنّه لا يخضع لقاعدة أو قانون ما ، حيث يقول عزّ وجل: (إنّ اللّه عندهُ علم السّاعة ، وينزل الغيث، ويعلَم ما في الأرحَام ، وما تدري نفسق ماذا تكسَب غداً ، وما تدري نفسٌ بأيّ أرضٍ تموت، إنّ اللّه عَليمٌ خبير) .

التباين في الصّفات
أَثَر المولد - أثَر البيئة

كثيراً ما يُلاحَظَ أنّ شخصاً ما قد أتى أمة وحده بين عائلته ، أو بين بني جلدته ، فهو يختلف عنهم لوناً أو خَلقاً ، حتى ليقول قائل ، إنّه ليس منهم ، أو أنّه ينبغي ألاّ يُنسَب إليهم ، فهو جميل ، وهم يتميّزون بالدّمامة، أو أنّه

كريم ، وهم على نقيضه بُخلاء .. ولقد بيَّنّا فيما تقدّم كيف تنتقل الصّفات من جيل إلى جيل ، فهناك تباين بالمولد ، فهذه الصفات التي تبدو مُناقضَة لما عليه الأبوين، كانت كامنة فيهما ، وَإنّما نَقلاها إلى أولادهما عن جدٍ من الأجداد قد يكون قريباً أو بعيداً .. وهناك تباين ينشأ من بعض عوامل البيئة ، أي البيئة التي بها نشأ ، وفيها نما ، قد كان لها الأثر في إيجاد بعض الصّفات .. على أنّ الغالب أنّ أثر البيئة لا يورث ، إنّما هي صفات عارضَة لا تنتقل إلى الجيل التّالي .

أَمّا التبايَن بالمولد ، فإنّه يُعزى إلى ما يحدث من انفصال ثمّ ارتباط بين العوامل الوراثيّة المختلفة التي تحملها الصّبغيّات ..أو إلى تغيرات فُجائيّة فيها ، وهو ما أسميناه (الطّفرَة) في المادّة الوراثيّة ، أو إلى تغيّر في عدد أو ترتيب الصّبغيّات .

فإذا حدث تغيّر أساسي في البيئة التي يعيش فيها الكائن ، ونتج عن هذا التّغيّر تباين في الصِّفات ، فمن المُحتمل أن يكون هذا قد نشأ من ذلك ، أمّا إذا لم يكن من أثر البيئة ، فمن المعقول أن يكون التباين بالمولد أي مع الجنين ، ولا يمكن أن نفترض سبباً أو احتمالاً ثالثاً .

فالتباين إمّا أن يكون بالمولد أو بالبيئة ، وليس من سبب سواهما ينتج هذا التباين .. وتباين المولد وراثي ، أمّا تباين البيئة فالراجح حتى الآن أنّه لا يورث ، وللعُلماء في ذلك آراء وتجارب ليس هنا مجال الإطناب في وصفها أو التّحدّث عنها بالتّفصيل .

فإذا انتقيت بذور نوع من النباتات ، وجهدت في أن تكون جميعاً مُتشابهة مُتجانسة ، حجماً وشكلاً ، ثمّ زرعتها في حديقة ، وكان المكان الذي اخترته للزراعة ذا تربة مُتجانسة ، وجوٍّ مُتشابه ، من حيث الإضاءة والحرارة والرطوبة والرياح ، وتُسقى بماء واحد ، ومع ذلك فإنّك ترى بعضها قد أنتج نباتات شاحبة اللون ، وليست خضراء زاهية كسواها .. هذه النباتات الشّاحبة هي التي زُرعَت إلى جانب السّور فأظلّها ، فإذا أنت أبعدت عنها هذا الظلّ الذي يُسبَغ عليها في ضحوة النّهار أو في أصيله ، وعرّضتها للضوء ، استعادت خضرتها ، وانعدم التباين بينها وبين بقيّة النباتات ، فشحوب اللون هنا ، إنّما هو أثر من آثار عدم التّجانس التّام في البيئة ، لأنّه نتيجة الافتقار إلى الكفاية من ضوء الشّمس .. على أنّ الضوء قد يكون مُتساوياً بالنسبة للنباتات جميعاً ، ولكنّك ترى التّباين في طعم الثّمار أو درجة الحلاوة إلى غير ذلك من أسباب التباين ، قال تعالى : (وفي الأرض قطع مُتجاورات ، وجنّات من أعناب ، وزَرع، ونخيل ، صنوان وغير صِنوان ، يُسقى بماء واحد ، ونُفضِّل بعضها على بعض في الأكل) .

على أنّك قد تُعيد التّجربة ، فتنقل نباتاً شاحباً من المكان الظّليل إلى المكان المضيء ، ومع ذلك فإنّ خضرته لا تعود إليه ، ممّا قد يدلّ على أنّ هذا التباين وراثي بالمولد .

ويمكن القول بصفة عامّة ، إنّ هناك من الصّفات ما يتأثّر تأثُراً واضحاً بالبيئة ، ومنها ما لا يكاد يبدو عليه هذا الأثر .

فعندما نُقلت الماشية الأوربيّة إلى مراعي أستراليا وجَنوب إفريقيا ، تغيّر شكلها وحجمها ولكنّ لونها وشكل قرونها ظلاّ ثابتين لم يتأثّرا بالبيئة الجديدة .. لقد أثَّرَت البيئة على الحجم والهيئة العامّة ، ولكنّها لم تؤثِّر على اللون أو شكل القرون ، فهذه

صفات وراثية .

ومن المَشاهد التي يعرفها كلّ مُربٍّ للحيوانات ، أنّ نوع الطّعام وكميّته يؤدّيان إلى تباين شديد في الشّكل العام والحجم لحيوانات من نوع واحد ، فإذا ما أطعمت فراريج من صنف خاصّ مُعيّن ، كانت سيقانه وجلده ومناقيره صَفراء ، إذا أنت أطعمتها ذرة بيضاء ، فإنّ لون هذه الأجزاء يأخذ في التّحوّل تدريجيّاً ليصبح أبيض ..أمّا إذا أضفت إلى طعامها ذرة صفراء أو خضروات، فإنّ الأجزاء المذكورة تستعيد صُفرَة لونها الطبيعيّة .. وهناك صنف آخر من هذا الدّجاج ، يتميَّز ببياض سيقانه ومناقيره وجلده ، وهو يبقى مُحتفظاً بهذا اللون ، مهما كان نوع الطّعام الذي يتغذّى به .

ومن المُشاهدات المعروفة ، أنّ الحيوانات التي تعيش في المناطق الباردة تتميَّز بجلد سَميك ، يُغطّيه فراء كثيف يزيد سمكاً عن الذي يُغطّي حيوانات من نفس النّوع ولكنّها تعيش في مناطق دافئة .. كذلك يُلاحظ أنّ الحيوانات التي تعيش في بيئة فقيرة في الأشعّة فوق البنفسجيّة ، يكون نمو عظامها غير طبيعي ، وإلى هذا السبب نفسه يُعزى ضعف سيقان الدّجاج الذي يعيش في مثل هذه البيئة .

وفضلاً عن هذه العوامل البيئيّة التي توجد مثل هذا التّفاوت بين الكائنات التي تنتمي إلى نوع واحد ، فإنّ هناك عوامل أُخرى داخليّة ، أيّ أنّها بداخل الكائن نفسه ، وهي التي تُنتج مثل هذا التّفاوت .

فالمعروف أنّ الغدد الصمّاء ، تُنظّم النّمو وتُسيطر عليه ، فإذا لم يكن التّشابه تامّاً بين مقدرة هذه الغدد على تأدية وظائفها ، نظراً لمرض بعضها ، أو لحادث أصابها ، فإنّ هذا يؤدّي حتماً إلى تباين في الصفات العامّة.. فقد ظهر في بعض المناطق أنّ الخنازير تولَد ضئيلة ضعيفة هزيلَة ، وعارية تماماً من الشَّعر ، وضجَّ المربون بالشّكوى ، إذ أنّ هَزالها هذا تنجم عنه خسارة مادّية كبيرة لهم .. على أنّه تبيّن من الفحص العلمي الدقيق أنّ السبب في ذلك لم يكن سوى نقص مقدرة الغدّة الدّرقيّة للأم ، وقد عولجت بإعطاء اليود لهذه الأُمّهات الوَلود .. وقد قال بعض العلماء، أنّ أثر هذه العوامل البيئيّة على النّمو وعلى الصّفات العامّة للكائن ، وظهور هذه الآثار في الأجيال المُتلاحقة التي تعيش في نفس البيئة ، يبعث على الاعتقاد لدى هؤلاء العُلماء بأنّ صفّات وراثية جديدة يمكن أن تنشأ بتأثير البيئة .

وقد كان المُعتقَد أنّ الأقزام من الحيوانات والنباتات ، إنّما نشأت وتسلسلت من نظائرها على مرِّ الأجيال ، نتيجة لنقص في التّغذية أو البرد أو الطّقس القاسي ، إلى غير ذلك من الظروف التي عُرِف بالتّجربة أنّها تؤثّر على النّمو .

كذلك قال أناس ، إنّ الحالات التي تظهر من حين لآخَر ، كمولد بعض الماشيَة دون ذيول أو دون قرون ، إنّما كان نتيجة استمرار قطع الذّيول أو القرون مدى أجيال مُتعاقبَة .

ويعتبر توارث الصّفات المُكتَسبَة بتأثير البيئة من أعقَد مسائل علمَي الوراثة والتّطوّر .. ومن المُحقّق أنّ العَلم لم يَصل فيها إلى نتائج حاسمة بعد ، إذ هناك من المُشاهَدات والتّجارب ما يؤيِّدها ، وهناك أيضاً من المُشاهَدات والتّجارب ما ينفيها ، على أنّه وإن يكن العِلم لم يكشف بعد طريقة

تورثها بوساطة الصّبغيّات ، إلاّ أنّه لم يقطع بعد باستحالتها ، وعلى ذلك يبقى السؤال الذي يحتاج إلى جواب تجريبي قاطع هو : هل الصّفات المُكتَسَبَة تُورث أو لا تورث ؟

ومن التجارب المُتواترة في كُتب الوراثة، تجربة حقن صبغ ما تحت جلد الدّجاج ، أو إضافة أصباغ خاصّة إلى طعامه ، فكثيراً ما نُلاحظ أنّ هذه الأصباغ قد وَجَدَت طريقها إلى البيض ، وأحياناً نرى هذه الألوان نفسها فيما ينتجه هذا الدّجاج من فراريج، فنرى لحومها وقد نالها من هذه الأصباغ قسط ما .. فهذا مثلٌ واضح عن انتقال هذه الظاهرة من جيل إلى جيلٍ ، ولكنّه لا يقطع أنّه انتقال وراثي بالمعنى الدّقيق ، لأنّ البيضة في هذه الحالة لم تكن إلاّ حاملة أو ناقلة لمادّة أجنبيّة عارضَة .

وكذلك حالة توارث الأمراض من جيل إلى جيل ، وأبرَز مَثَل لهذه الأمراض هو الزُّهري، فإنّه ليلاحظ في بعض العائلات توارث الزُّهري جيلاً بعد آخَر ، كذلك ميكروب الإسهال الأبيض في الدّجاج .

وهناك ثبَتَ من التجارب الشّائعة عند عُلماء الوراثة عن استحداث التباين في الصّفات بإضافة قليل من مواد سامّة أو بعض المواد الكيميائيّة الأخرى وهي تُضاف عادةً مع الطّعام ، وتُعطى بنِسَب خاصّة على صورة حقن .

وكذلك تمكن العُلماء من استحداث الأسماك الشّاذّة شكلاً ، أو المُبرقَشة ، وذلك بتغيير نسَب بعض الأملاح الموجودة في الماء، كأنَ تزيد في هذا أو تنقص في ذاك أو تضيف ملح عنصر بعينه .. وقد ذَكَر (كرو) أنّهم استطاعوا استحداث أسماك ذات عين واحدة، أو جعل إحدى العينين أصغر من الأُخرى ، أو ضمور العينين معاً ، أو استحداث أسماك ضخمة .

كلّ ذلك تمكّن منه العُلماء ، وذكروا تجاربهم، ونشروا الصّور والرّسوم والأرقام الدّالّة على جهودهم وبحوثهم ، ولكن ليس هناك من الأدلّة ما يقطع بأنّ هذه الصّفات المُستحدَثة وراثيّة تنتقل على مرّ الأجيال كما تنتقل الصّفات الأصليّة .. إذ أنّه في كلّ الحالات السّابقة ، إذا أُزيل المؤثّر الخارجي ، عادت الحالة في الدّجاج أو الأسماك إلى ما كانت عليه قبل التجريب ، أو بعبارة أُخرى عادت إلى طبيعتها الأصليّة .

وقد أُجريَت تجارب على الخنازير الهنديّة ، بأن حُقنَت الذّكور والإناث بالكحول ، فكانت النتيجةَ الحصول على أجنّة شاذّة في الخلقَة، ولد بعضها حيّاً ، وبعضها فارقته الحياةَ قبل أن يولد .. وتُعلّل هذه الشّواذ بأنّ الخلايا التناسُليّة قد أُصيبت بتلف كبير بسبب الكحول .. وعندما زاوجنا بيْن هذه الشّواذ ظهر أنّ الجيل الثّاني قد تأثّر هو الآخر ، ممّا يدلّ على أنّ هذه الأضرار التي لحقت بالخلايا التناسُليّة يمكن أن يمتدّ أثرها إلى أكثر من جيل .

وفي تجارب أخرى ظهر أنّ الكحول يقتل بعض هذه الخلايا التناسُليّة ، وهو بطبيعة الحال يقتل الأضعف ، ويُبقي على الأقوى .

ثمّ إنّه علاوة على قتل الخلايا التناسُليّة والأجنّة ، فإنّ المادّة السّامّة ، قد تؤثّر تأثيراً ضاراً على طبيعة المولود ، وينتقل هذا الأثر الضّار إلى الأبناء والأحفاد .. إلاّ أنّ هذا الأثر لا يلبث أن يتضاءل بطبيعة الحال من جيلٍ إلى جيل ، إلى أن يمحى محواً ،



وينعدم حتماً بعد عدد من الأجيال ، ثمّ يعود النتاج سيرته الأولى طبيعيّاً صحيحاً .

وقد تقدّم بنا الحديث عن أثر التّغذية على شكل الحيوان ، حيث يُلاحظ مربّوا الحيوانات والدّواجن ، أنّ تغيير نَوع الطعام وكمّيته يؤثّران كثيراً على صفات هذه الحيوانات ، ولكنّها جميعاً تغيّرات ظاهريّة لا تورث .. وقد لوحظ أنّ بعض الحشرات كالعثّة ،تبدو أقتَم لوناً في بعض المناطق الصّناعيّة الرّطبة، وقد عُزي ذلك إلى زيادة نسبة الرّطوبة ، وإلى تأثير المواد التي تتغذّى بها الحشرات في هذه البيئة .. كما أنّ الأوراق التي تقتات بها تكون مُغطّاة بطبقات من أملاح معدنيّة من مخلفات الصناعات القائمة في هذه المناطق .. ونحن لا نستطيع أن نقطع بأنّ هذا سبب ذاك ، فلعلَّ بين هذه الحشرات ما قد هيأ استعدادها الوراثي لتقبّل أثر هذه الأملاح المعدنيّة ، وهذه البيئة الرّطيبة ، وهذه التّغذية الخاصّة ، فاستحالت سوداء قاتمة حين عاشت تحت هذه الظروف وفي مثل تلك البيئة .

وقد أجريت تجارب كثيرة في السنوات الأخيرة ، كان الغرض منها إحداث تغييرات وراثيّة بوساطة مؤثّرات مختلفة خارجيّة، كأشعّة اكس ، أو الأشعّة الراديوميّة وغيرها .. وكان المعروف أنّ حقن مادّة أجنبية كالبروتينات أو البكتريا في دم الحيوان ، يؤدّي إلى تكوين أجسام مُضادّة في الدّم ، وظيفتها إعدام أو مواجهة هذه المواد الغريبة ، لتوقف أثرها .

وفي إحدى هذه التّجارب ، حُقنَت أنسجة عدسات عيون الأرانب في دم الدّجّاج ، فأنتج الدّجاج الأجسام المُضادّة ثمّ حُقن دم هذا الدّجاج المُحتوي على الأجسام المُضادّة في أرانب حوامل ، وقد لوحظ أنّ بين الأرانب التي أنتجتها هذه الأُمّهات المَحقونَة ، ما كانت عيونها مُتأثّرة مريضة .. وقد ظلّت هذه الصّفة متوارثة ، تنتقل من جيل إلى آخَر ، سواء زوِّجت هذه الأرانب بذوي قُرباها أو بغيرها من أرانب صحيحة ذات عيون سليمة .

وقد فسَّر كثير من العُلماء هذه الظّاهرة، بقولهم ، إنّ الأجسام المُضادّة للعدَسات ، سواءَ حُقنَت في دم الأرانب الحوامل مباشرة، أو في دمَ الدّجاج ، فإنّها تُهاجم أو تُصيب عدسات الأجنَّة النّامية حين كانت هذه في بطون أُمّهاتها أثناء حقنها .. كما أنّها تؤثّر في نفس الوقت على الأنسجة التناسُليّة للأجنَّة بنفس الطريقة ، وبذلك تنتقل هذه الصّفَة إلى الأجيال اللاّحقة .

والفرق بين هذه التجارب وغيرها ، أنّ كلاًّ من خلايا الجسم والخلايا التناسُليّة قد تأثّرت بالعامل الدّخيل في نفس الوقت، والمفروض في هذه الحالة أنّ تأثُر الخلايا التناسُليّة نوعي ، وليس عامّاً كذلك الذي نشأ عن الكحول .

وقد كان من نتائج أشعّة اكس ، أن زادت حالات الطّفرة في ذباب الفاكهة حوالي (١٥٠) مرّة كما ظهرت صور جديدة منها لم تكن معروفة من قَبْل .. وتعتبر هذه النتيجة من الأهمّيّة بمكان ، لأنَّ هذا معناه أنّنا نستطيع بحافز خارجي ، لنا القُدرة على التّحكّم في قوّته ، وفي مقدرته ، أن نُنتج صوراً جديدة من كائن ما .. لأنّ زيادة حالاَت الطّفرة معناها إيجاد هذه السُلالات التي لم تكن معروفة قَبلاً .. وقد أمكن فعلاً إيجاد سلالات جديدة من النباتات والحيوانات نتيجة الطّفرة المُفتَعَلَة صناعيّاً ، بتأثير أشعّة اكس أو غيرها من الحوافِز والعوامل الخارجية التي تؤثّر

على الصبغيّات ، فتجعلها تتضاعف ، فتنتج هذه الصور الجديدة .

ومن المُشاهَدات المعروفة ، أنّ الصُنّاع الّذين يعملون في حرفَة ما .. الحائك أو الحذّاء ، أو غيرهما ، يَمكن تمييز عضلات خاصّة في سواعدهما مثلاً ، تدلّ على صناعتهم ، ولكن المُقرّر أنّ هذه الصّفات لا تورثَ .

كذلك لوحظ أنّه تنمو على جلد النّعامة ثآليل في المواضع التي تُلامس الأراضي عند نومها ، ولعلّها تَكوّنت نتيجة الضّغط المُستمر في هذه المواضع .. كما تنشأ ثآليل أصابع القدم نتيجة استعمال أحذية غير مُريحة .. ومن الغريب أنّ بعض هذه الثآليل قد ظهرت على أجنَّة النّعام قبل أن تفقس من البيضة .. فكأنّها تكوّنت قبل أن تستعمل أو تتعرّض إلى ضغط ما . وعلينا الآن أن نُجيب على السؤال الآتي وهو هل استعمال عضو خاص أو جزء خاص بطريقة ما ، يؤدّي إلى أن يرث هذا العضو نتائج هذا الاستعمال ؟

ممّا يؤسَف له ، أنّ العلم لا يستطيع أن يُعطي إجابة قاطعة مُقنعة لَهذا السؤال .. كما أنّ التجارب التي أُجريت ، تختلف في نتائجها بين مؤيِّد وغير مؤيِّد .

تدريب الحيوانات :

أجرى كثير من العُلماء مختلف التجارب على تدريب الحيوانات ، لتقوم بعمل معيّن.. فقد علّمت الفئران أن تأتي إلى الطعام عندما يدق النّاقوس .. وقد لوحظ أنّ الفئران الصغيرة التي ولدت من تلك التي مُرِّنت هذا التمرين ، كانت سبّاقة إلى الطعام بمجرّد سماع صوت النّاقوس .. أي أنّها لم تحتج إلى جهد كبير لتتعوّد الحضور إلى الطعام عند سماع الصوت ، كما احتاج آباؤها من قَبْل .. وبتكرار هذه التجارب على الأحفاد في المخبر، ظهر أنّها تقرن صوت النّاقوس إلى إحضار الطعام والتّهيؤ له .

على أنّه ينبغي لنا أن نحتاط كثيراً عند الاستنتاج من هذه التّجارب .. فلا ينبغي أن يذهب الاستقراء بنا بعيداً ، فلعلَّ سهولة تعلّم الأحفاد والذَّراري من هذه الفئران ، إنّما تُعزى إلى أنّها أصبحت أكثر أُلفَة ، أن رُبّيت بين جدران المخبر ، واعتادت رؤية النّاس ، وسماع الناقوس في أوقات معيّنة.. نعم إنّ الاحتياط الشّديد واجب في مثل هذه التّجارب ، لأنّه ثبت من تجارب أُخرى أنّ النتائج كانت سلبيّة.. فإنّ أحفاد الفئران التي دُرِّبت على أن تجد طريقها خلال ثقب معيّن، كانت تحتاج إلى نفس الجُهد الذي صُرِف في تدريب آبائها .

ومجمل القول ، أنّ النتيجة التي نطمئنّ إليها، هي أنّ قليلاً جدّاً من ألوان هذا التباين الذي ينتج عن تغيّر في ظروف البيئة ، ما يصحّ أن يُقال عنه إنّه يورَث .. وأنّ الذي يمكن توكيده بصفة قاطعة أنّ أغلبه لا يُورث .

ولهذه النتيجة أهمّيّة كبيرة .. فكلّ الصّفات الوراثيّة ، التي ندرسها ، والتي تخضع لقوانين الوراثة ، لم تكن استجابة لمؤثرات البيئة ، وأنّ البيئة ليست عاملاً رئيسيّاً من عوامل التّطوّر وأنّ تقدّم الكائنات الحيّة من نبات وحيوان وإنسان لا يمكن أن يطَّرد بطيئاً أو سريعاً بتأثير تحسُّن البيئة . ولعلّ من الخير أن نقول إنّ البيئة المُناسبة، تكون مهاداً صالحة لظهور العوامل الوراثيّة، وأنّ من المستحيل أن تضيف عوامل وراثيّة جديدة لم يكن لها وجود أصلاً، وذلك بتأثير بيئةٍ ما .



موسوعة
أعلام الفلك والفيزياء

عرض : سناء جنود

الأدب العلمي

الإنسان بفطرته كائن مبدع ينفرد بهذه الخاصة عن بقية الكائنات الحية التي سادت الأرض في كل زمان وقد تزايدت معارفه عن الكون والطبيعة عن طريق حواسه الخمس ومما وصله من خبرات الأقدمين من خلال تلك المعطيات والقراءة المتأنية لها وإعمال الفكر فيها تمكن الإنسان المعاصر من بناء أعظم حضارة ظهرت على سطح الأرض ولولا علوم الأقدمين خاصة في مجال العلوم الفلكية والفيزيائية لما وصلت الحضارة الحالية لما هي عليه اليوم من تقدم .

أعلام الفلك عند الإغريق الأوائل في القرنين الخامس والرابع قبل الميلاد:

١-طاليس (thales):

هو أحد الحكماء السبعة في زمانه، ولد في مدينة ميليت/٦٣٥ق.م/ في تركيا حالياً تجلت عبقريته في مجالات عدة سياسية هندسية جغرافية رياضية فلكية، تصور الأرض عبارة عن قرص دائري يطفو فوق سطح المحيط كأنه قطعة خشب والقبة السماوية هي التي تعلو القرص وتحدد العالم العلوي ، جمع الكثيرمن المعلومات الفلكية الكلدانية وكان يدرك أن الكسوف ناتج عن حجب القمر للشمس وكان يقول بأن للكون خالق واحد لايشبه الإنسان مخالفاً اعتقاد اليونانيون بتعدد الآلهة توفي عام /٥٤٣/ق.م

٢-أنكسميندر (Anaximender):

ولد في مدينة ميليوتس غرب تركيا حالياً عام /٥٤٥ ق.م/ تخرج من المدرسة المليسية ويعتبر أكبر تلاميذ طاليس قال إن الطبيعة تحكمها قوانين مثل البشر وأي تهديد لتوازن الطبيعة لا يدوم طويلاً، برع في الفلك فوصف علاقة الأجرام السماوية بالأرض وحسب بعد الشمس عنها بشكل تقريبي ورسم خارطة للعالم القديم، وحكم واحدة من مستعمرات أنيونيا وتنبأ بحدوث زلزال سيضرب مدينة إسبرطة يقضي عليها، وبالفعل وقع الزلزال وكان له الفضل في إنقاذ أرواح كثيرة، اخترع الساعة الشمسية ذات العقارب، ورسم خريطة للأرض كان فيها المحيط فيها عبارة عن نهر ضيق وأوروبا وآسيا لهما نفس الاتساع، والسماء كروية الشكل ذات طبيعة نارية تحتوي بداخلها غلافاً جوياً غازياً مكوناً من عدة طبقات توجد الشمس في إحداها ويقع القمر والنجوم على أبعاد مختلفة بينما الشمس هي أبعد الأجسام عن الأرض .

٣-١- كزينوفان (Xenophanes) والمدرسة الأيلية :

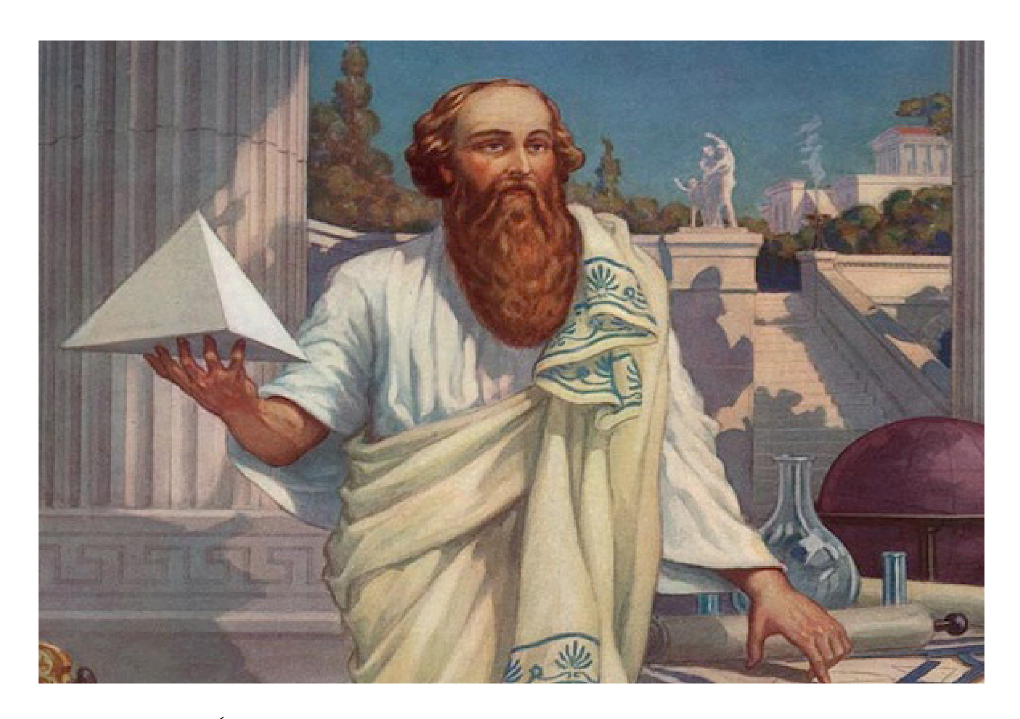
ولد كزينوفان عام /٥٧٠/ ق.م في كولوفون بآسيا الصغرى اعتقد بأن العنصر الأساسي للكون متجانس من داخله محدود وكروي أما الأرض فهي منبسطة بلا حدود والهواء فوقها ليس محدوداً أيضاً، أما الشمس والنجوم والمذنبات هي سحب نارية مكونة من اشتعال الأبخرة الرطبة فيها بسبب الحركة، والنجوم تنطفئ كل صباح ويتشكل غيرها في كل مساء وكذلك الشمس بنفس الطريقة.

٣-٢- بارمنيديس Parmenides:

هو مؤسس المدرسة الإيلية اعتقد بوجود ثلاثة عناصر أساسية في الكون النار والضوء والتراب، قام بتقسيم الأرض إلى خمس مناطق تتصف الوسطى بكونها حارة جداً وغير مسكونة تقريباً ،رتب الكون في سلسلة من الطبقات المتمركزة حول الأرض وكان اعتقاده أن أبعد هذه الطبقات قبة سماوية صلبة محكمة التماسك تؤمن حدود معينة لحركات النجوم خلالها وبعدها تأتي طبقة تحتوي نجم الصباح والمساء وأسفل منها طبقة تحتوي الشمس والقمر وكلاهما من طبيعة نارية وله نفس الحجم وحسب اعتقاده القمر يكتسب ضياءه من الشمس ويتجه بوجهه المضيء دوماً نحو الشمس.

٤-هيراقليطس (Herrakleitos):

ولد في مدينة أفسس /٤٧٥ ق.م/ كان ينتمي إلى العائلة الحاكمة لقب صاحب الألغاز كلامه كان دوماً مجازياً وفيه رموز غريبة من الصعب معرفة قصده



منها بالضبط كانت الفكرة الأساسية في نظامه الفلسفي هو أنه لا يوجد شيء مستقر أو ساكن قال بالتغيير الدائم وأن كل شيء في حركة مستمرة وتغير وقال بإن الكون خلق من نار وسوف ينتهي من جديد من نار في عصور قادمة وأن الحقيقة الأساسية في العالم الطبيعي هي الكفاح , أن الحرب هي القوة المهيمنة والخلاقة وهي الحالة السليمة للأمور وأن كل الأشياء الموجودة في الطبيعة تخضع لمبدأ الإتحاد التكاملي (تطابق الشيء وضده).

٥-أمبيدوكليس (Empedokles):

عاش في القرن الخامس قبل الميلاد ولد في مدينة اكريكنتم افترض وجود أربعة عناصر أساسية في الكون هي التراب والهواء والماء والنار عناصر غير فانية خالدة واعتبر الكون محدوداً بكرة صلبة نشأت في بداية الفترة الحالية من هواء كثيف جداً على نمط البلور. والنجوم في هذه الكرة ذات طبيعة نارية ثابتة في مكانها بسبب ضغط الهواء عليها نحو الأعلى والقمر مكون من هواء مضغوط ممتزج بالنار مضاء من الشمس ، افترض وجود نصفي كرتين سماويتين منفصلتين إحداهما من النار والثانية من الهواء ممزوج بقليل من النار وتمثلان الليل والنهار. ويتشكل الشتاء عندما يسيطر الهواء ويصل إلى الأجزاء العليا بينما يحدث الصيف عندما تسيطر النار وتميل للوصول إلى الأجزاء السفلى وقد أدرك أن الكسوف الشمسي سببه مرور القمر أمام الشمس وأن الشمس تبعد ضعف المسافة التي يبعد القمر بها عن الارض.

٦-ديمقريطس (Demokratos) والمدرسة الذرية :

نشأت النظرية الذرية على يد كل من

ديمقريطس وأستاذه ليوكيبوس فاشتهر ديمقريطس بها حيث قال: إن كل مادة موجودة في الكون مصنوعة أو مكونة من فتفيت دقيقة (أتوما) وأن الأشكال المتعددة للذرات تكسبها صفات ومواصفات مختلفة ولم يكن لديه دليل على صحة نظريته سوى التخيل والخيال ،علم تلامذته أن الذرات الأخف وهي الأصغر تندفع جانبياً أثناء الحركة مدفوعة من قبل الذرات الأكبر والأثقل وهكذا تنتج الحركة الدائرية في الفضاء أو الدوامية ، وضع ديمقريطس القمر ونجمة الصبح أقرب إلى الأرض من الشمس ثم الكواكب وأخيراً النجوم من حيث البعد .

٧- الفيلسوف مترودورس (Metrodoros):

كان تلميذاً لديمقريطس كان يعتقد بأن النجوم والكواكب هي أقرب إلينا من القمر والشمس، والنجوم ثابتة والكواكب تستمد نورها من الشمس، والأرض هي مستودع للماء والشمس مستودع الهواء. وقد أخذ الهواء بالتكاثف منتجاً الغيوم التي تكاثفت بدورها منتجة الماء. حيث انطفأت الشمس من هذا التحول بالتدريج بعد جفافها . وتحول الماء الشفاف إلى نجوم وإلى ليل ونهار.

٨- فيثاغورث (Pythagoras):

ولد عام /٥٨٠ ق.م/ في جزيرة ساموس كان كثير الأسفار إلى الشرق وبعد /٢٠/ عام من الترحال أستقر في جنوب إيطاليا عائداً بمحصلة غنية بالرياضيات من مختلف الحضارات المعروفة أنذاك ، اهتم كثيراً بالرياضيات والموسيقى كان يعتقد أن الكون يخضع لتوافق هارموني توافقي وانسجام تام فكل كوكب وكرة نجمية تبث موسيقاها الخاصة بها لكن أذاننا غير قادرة على سماعها، رأى أن الكون مكون من أربعة عناصر هي الأرض (التراب) والماء والهواء والنار وهي غنية بالحياة والذكاء وهي ذات أشكال كروية والأرض تقع في مركز الكون مقسمة إلى خمس مناطق مسكونة كلها، وقال إن نجوم الصباح هي ذاتها نجوم المساء وأدرك ميل دائرة البروج وإن الكواكب تجري في مجرى معاكس للنجوم الثابتة من الغرب إلى الشرق ، أحب وقدس الرقم /١٠/ فكانت الكواكب تسعة فقال بوجود كوكب عاشر قريب من الأرض،استخدم مصطلح النار المركزية لتفسير الليل والنهار ودوران الأرض خلال يوم واحد، توفي في الثمانين من عمره وظلت تعاليمه ونظرياته تزداد انتشاراً بعد وفاته.

٩- أفلاطون (Plato):

ولد هذا الفيلسوف عام (٤٢٧ ق/م) هو فيلسوف يوناني قديم وأحد أعظم الفلاسفة الغربيين عرف من خلال مخطوطاته من الشعر والفلسفة والفن، وكان لها شكل حوارات ورسائل وقصائد قصيرة محكمة منتهية بحكمة وسخرية، عرف أفلاطون الفلسفة بأنها عالم الأفكار، والفكرة هي الأساس اللاشرطي للظاهرة حيث تبدأ مثالية لتتمثل بعد ذلك على أرض الواقع، اعتقد أن المادة متبدلة لا تعطي تفاصيل عن القوة الصانعة لها، وقد مزج أفلاطون العلم بالأسطورة لأنه لم يستطع التماس التفاصيل الدقيقة لكل ظاهرة كونية،ألف كتاب (فيدرس) وصف فيه الكون باعتباره كرة، ويميز بين الفضاء السماوي المثالي الأعلى الذي تشغله أفكار سرمدية وبين الفضاء السماوي



السفلي الذي هو مجال الأحساس والمظهر افترض أن السماء كرة من الكريستال ملقاة على الأرض المسطحة ، وفي هذا الكتاب نجد وصفاً للأرض يصفها في منتصف السماء لا يوجد لها ميل للحركة في أي اتجاه وهي كروية مثل كرة القدم ،والتخيل لحياتنا فوق الأرض يشبه شخصاً يعيش في أعماق البحر لكنه لا يشعر بذلك بل يظن بأنه يعيش على سطح البحر وليس في داخله، ألف كتاب الجمهورية قدم فيه وصفاً دقيقاً لحركة الأجرام السماوية والدوران اليومي للسماء وأشار على الثواب الذي سيناله كل إنسان كان عادلاً أثناء حياته، ورسم صورة للجوائز وأنواع العقاب المنتظرة للإنسان بعد مماته وكان مذهب أفلاطون قائماً على فكرة روح الكون حيث افترض أن أنصاف أقطار المدارات الكوكبية تتناسب مع الأعداد ١-٢-٣-٤-٨-٩- ٢٧ هذه الأرقام تمثل فواصل نغمات موسيقية للأصوات التي تصدرها الكواكب من خلال فواصل كونية تناسب السلم التالي C.D.DE.E.G.A.DP.B.D للكواكب وخصوصاً الحركة التراجعية الغريبة فكان أفلاطون يقول بأن الأرض يجب أن تكون في مركز ثابت لا متحرك لدوران الكوكب حولها .

١٠-أيدوكس (Eudoxos):

ولد في كنديوس عام (٤٠٨ ق.م) في آسيا الصغرى ذهب عندما كان عمره (٢٣)سنة إلى أثينا وسمع محاضرات أفلاطون لعدة أشهر ثم توجه إلى مصر لمدة سنة وأخذ منها علومه عن حركات الكواكب فاشتهر بعلم الفلك فكان من أهم أفكاره ،الدورة الشمسية ذات أربع سنوات (ثلاث منها مدتها ٣٦٥ يوماً) وواحدة مدتها (٣٦٦ يوماً)، وأن الكواكب تدور في مدارات دائرية وكل كرة متوضعة ضمن الأخرى ومشتركة جميعها بالمركز وسميت نظريته بنظرية (الكرات المتحدة المركز) ووفق هذه النظرية يفترض أن كل جسم سماوي موجود على خط استواء كرة ويدور بسرعة متجانسة حول قطبيها استنتج طريقة لتقدير حجم كوكب ما، وقدر حجم الشمس بأنه أكبر من القمر بتسع مرات لأن دائرة الشمس بدت له أكبر من دائرة القمر بحوالي تسع مرات، وبالتالي فإن بعد الشمس عنا يبلغ تسعة أمثال بعد القمر عنا، وأعطى لكل كوكب آلية حركية فمثلاً القمر نتج عن حركة ٣ كرات وكذلك الشمس تعتمد حركتها على ٣ كرات.

أرسطو طاليس (Arstotle):

ولد في /٣٨٤ ق.م/ فيلسوف يوناني قديم كان أحد تلاميذ أفلاطون ومعلم الإسكندرالأكبر كتب في الفيزياء والشعر والأحياء درس أرسطو مفهوم الجوهر وخلص إلى أن أي مادة هي مزيج من موضوع وشكل وهو قوام الأشياء التي يتألف منها جسم ما ألف حوالي ٤٠٠ مؤلف ومن أهم أفكاره ،الفلسفة العلمية والواقعية فهي في نظره علم الجوهر الكلي (الكوني) ،أنشأ مدرسة المشائين حيث كان يلقي محاضراته وهو يمشي مع تلامذته في الممرات والأروقة المسقوفة يتبادلون فيها مختلف العلوم أطلق عليه الآلة الفكرية وهو أول من قال الإنسان حيوان عاقل، اعتمد في دراسة وحل المسائل على تقسيم المظاهرالرئيسة إلى المادة والكم والكيف والعلاقة بين الأشياء (المكان والزمان والموضع والملك والفاعلية والإنفعالية، كان يرى أن الحواس هي المصدر الوحيد للمعرفة

ويجب استخدام مبدأ القياس المعتمد على الاستدلال والاستقراء والتجربة وتجارب من سبقوه، أرسطو عرف الطبائع الأربعة وهي النار التي هي ساخنة وجافة ،التراب التي هي باردة وجافة، الهواء التي هي ساخنة ورطبة ، الماء التي هي باردة ورطبة لديه كتاب (فوق السماوات) ناقش فيه الأمور الفلكية ،تناول الأمور الميتافيزيقية البحتة مثل إذا كان الكون منتهياً أو غير منته هل هو محدود الوجود أم أزلي هل له بداية أم لا ، الكون في نظره كروي لأن الكرة هي وسط بين الأجسام ولأنها أغنى من غيرها بالحركات التامة الكاملة فلكل الأجرام السماوية كرات،كل نجم يتركب من مواد هي التي تولد حركة النجم فالنار تعطي الحركة للأعلى والتراب للأسفل أما الحركة الدائرية فسببها عنصر بدائي متميز وهو المكون للكرات والنجوم، رفض أرسطو ما قاله فيثاغورث عن عدم القدرة على سماع موسيقى الكرات النجمية من قبل البشر داعماً رأيه بظاهرة البرق التي تستطيع أن تحرقها الحجارة وتحطم أقوى الأجسام، فسر أرسطو الخسوف القمري بقوله أنه أثناء تقدم الخسوف فإن طرف الظل يكون دائماً دائرياً الشكل وبالتالي إن شكل الأرض يجب أن يكون دائرياً لأنها تلقي على سطح القمر ظلاً طرفه دائري ، اعطى أرسطو قيمة لقطر الأرض /١٢٤٦١ ميلاً/ كما هو معلوم حالياً /٧٩٢٠/ ميلاً، يميز نظام أرسطو الكوني بوضوح بين السماء والفضاء ويعد الجزء الأعلى من الجو هو العامل الهام والأهم في النظام الكوني عند أرسطو، ففيه تنشأ قذائف نجمية وشهب وتكون عادة ساخنة وجافة بسبب احتكاكها واشتعالها مع البخار المتصاعد نحو الطبقات، أرسطو كان يدرك الأزمنة الجيولوجية بطريقة تثير الإعجاب فيقول مثلاً إن البحر يستحيل إلى أرض والأرض تستحيل إلى بحر على توالي الأيام والحرارة أهم عامل للتغييرات الجيولوجية والجوية، وأنه ظهرت قديماً حضارات وأمم ثم اختفت بسبب كوارث سريعة أو بسبب عدوان الأيام البطيء استطاع أن يفسر لحد ما أصل السحب الضباب الندى الصقيع المطر الثلج البرد الرياح الرعد البرق قوس قزح والشهب.

١٢- هيراقليدس Heracleides:

ولد في مدينة بونتوس على البحرالأسود تتلمذ في مدرسة افلاطون وارسطو،أخذ علم الكون من أرسطو فتفوق عليه فعرف أن الأرض تدور حول محورها من الغرب إلى الشرق خلال ٢٤ ساعة إلا أنه اعتبر أن الكون هو الإله والعقل الإلهي ،اعتبر الكون لا نهائي وأن كل كوكب هو عالم يشبه تركيب الأرض وله جو، جعل كوكب الزهرة يدور حول الشمس بدلاً من دورانه حول الأرض وبذلك فسر اقترابه من الأرض وابتعاده أحياناً أخرى، قدم نظرية فيها الكثير من الجدل والمناقشة وهي أنه لو بقيت الأرض تتحرك والشمس توقفت تماماً وتجمدت على وضعها الراهن فهل يمكن تفسير عدم الانتظام النسبي في حركتها بالنسبة للشمس ففسر عدم الانتظام أن الأرض ليست مستقرة تماماً لكنها تتحرك بطريقة أو بأخرى.

١٣-إقليدس Eucleides:

ولدفي/٣٠٠/ق.م في مصر هو عالم رياضيات يوناني غالباً ما ينسب إليه لقب أبو الهندسة ، كان من أشهر أعماله وأفكاره كتاب العناصر يضم ما يعرف اليوم



باسم الهندسة الإقليدية وهي مجموعة من البديهيات في الهندسة المستوية ، والمعلومات عن حياته ونشاطته تكاد تكون معدومة .

١٤-أريستارخوس (Aristarchus) :

ولد في ساموس /٣١٠ ق .م/ عرف بالرياضي وأنه أول شخص اقترح نموذج كوننا الحديث وهي أن الأرض تدور حول محور الشمس الثابتة مما يعني أنه كان متقدماً على علوم عصره خاصة أنه ربط بين المشاهدات والحساب بقياس أبعاد وحجوم الشمس والقمر باستخدام مفاهيم الهندسة المستوية وعلم المثلثات وقياس الزوايا، وصف القمر بالكروي ومضاء من الشمس وأنه أقرب للأرض من الشمس ،وضع الشمس ضمن مجموعة النجوم الثابتة وترك الأرض تتحرك على طول الدائرة الشمسية.

أعلام الفلك في القرنين الثاني والثالث قبل الميلاد

أرخميدس Archimedes:

والده الفيلسوف فيدياس ولد في /٢٨٧ ق.م/ في مدينة سيراكوزة في صقليه كان فيلسوفاً يونانياً وعالماً رياضياً وفيزيائياً ومهندساً وفلكياً ومخترعاً درس خلال فترة شبابه في مصر أهم اكتشافاته وأعماله: مبدأ أرخميدس أي جسم يغمر في سائل يخضع لقوة دافعته تساوي وزن السائل المزاح ويقال إن الملك هيرون الثاني أعطى كمية من الذهب النقي لصناعة تاج له وطلب من أرخميدس التأكد من التاج إذا تم إستبدال بعض الفضة بالذهب دون أن يحطم التاج أو يؤذيه فعمد إلى استخدام مبدأ أرخميدس ووضعه في الماء وقاس كمية الماء المزاحة

التي تساوي حجمه وبتقسيم كتلة التاج على حجمه يعرف كثافته ومن ثم مقارنتها بكثافة الذهب النقي وهي معروفة وهذا ما حدث، ولولب أرخميدس لتفريغ السفن من الماء أو من أجل رفع الماء من منسوب منخفض إلى مستوى مرتفع، ومخلب أرخميدس للدفاع عن مدينته سيركوزة ويتكون من عمود يشبه الذراع الطويلة ومعلق بها صنارة معدنية كبيرة وعندما يسقط المخلب على السفينة المهاجمة فالذراع يهتز نحو الأعلى (يتأرجح) رافعاً معه السفينة ومن ثم يسقطها لتغرق ،كان عالماً بالرياضيات التقليدية والهندسة المستوية، قاس محيط الأرض فوجده /٣٠٠/ ألف ستاديا حيث الستاد هي وحدة قياس مصرية تساوي /٢١٠/ أمتار طولية ،دمر أرخميدس سفن الأعداء باستخدام مرايا عاكسة لضوء الشمس مشعلاً النار فيها ،بين أن للأجسام وزناً ظاهرياً في الماء أقل من وزنها الحقيقي في الهواء .

أبولونيوس (Apollonius):

ولد في عام (١٩٠ ق م) فلكي وعالم في الهندسة المستوية اقترن اسمه بنظرية المقاطع المخروطية و أسلوبه في تسمية المصطلحات مثل قطع ناقص قطع مكافئ قطع زائد وكانت كل أعماله حول إنشاء المنحنيات وإيجاد خواصها وعرف دائرة البروج الفلكية لشرح الحركة الظاهرية للمدارات اللامتمركزة للكواكب والسرعة المتغيرة للقمر.

هيبارخوس /Hipparchus/ :

ولد في /١٢٠ق.م/ هو عالم فلكي وعالم تنجيم وجغرافي ورياضي مؤسس علم المثلثات مات في جزيرة رودس ويعتبر من أهم من قام بالأرصاد الفلكية وأفضل من قدم نماذج نوعية ودقيقة لحركات الشمس والقمر،طور طريقة مقبولة ومعتمدة يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بوقوع الكسوف الشمسي اكتشف حركة الترنح الأرضي يخضع لها محور دوران الأرض وتسمى حركة المبادرة الأرضية ، أسس أول كاتلوك شامل للعالم الغربي ،كتب حوالي /٤٠/ كتاباً، أول من قسم ا لدائرة إلى /٣٦٠/درجة والدرجة إلى /٦٠/ دقيقة قوسية وقد حسب وسجل قيم أطوال الخط المستقيم المقابل لكل زاوية وسجلها في جدول من أجل زوايا متزايدة بمقدار (٧,٥) درجة ، أوجد قيمة لها أكثر دقة من أرخميدس، أهتم بقياس حجمي الشمس والقمر وتبين له أن حجم القمر يبدو متغيراً أثناء دورانه الظاهري حول الأرض .

كلاوديوس بطليموس Claudius ptolemaeus:

يعرف باسم الحكيم بطليموس ولد في /٨٣/ ق.م هو عالم رياضيات وجغرافيا وعالم فلك ومنجم وشاعر وهو صاحب العديد من الأطروحات العلمية ثلاثة منها كان لها أثر كبير على العلوم الحضارية منها الإطروحة الفلكية والرياضية عرفت باسم (الأطروحة العظمى) وقد ترجمها العالم العربي حنين بن اسحاق ثم نقحها ابن سينا في كتاب دعاة مختصر المجسطي، أما الأطروحة الثانية هي الجغرافيا وتتضمن مناقشة مستفيضة للجغرافية المعروفة اليونانية الرومانية في العالم والأطروحة الثالثة هي التنجيمية الفلكية المعروفة بالكتب الأربعة التي تكلم بها عن قوانين التنجيم والتنجيم الطبي، علم الفلك لديه مبني على الأرصاد التي قام بها بنفسه أو ورثه عن أسلافه من

الفلكيين الإغريق والبابليين وسجل كسوف نجوم الثريا ، استنتج نماذج هندسية من بعض أرصاده الفلكية المختارة، وضع بطليموس جدولاً يمكن اعتباره أداة للحسابات الفلكية (سماها بالجداول اليدوية) فيها كل ما يلزم لحساب مواقع الشمس والقمر والكواكب وشروق النجوم وغروبها ومواعيد كسوف الشمس وخسوف القمر، بحث في طول السنة المدارية وحركة الشمس معتمداً على نظرية هيبارخوس فكانت النتائج غير دقيقة جداً اكتشف وجود اختلال في حركة القمر وسببه جاذبية الشمس يعرف اليوم باسم EVECTION ، وفسره بواسطة الأفلاك الخارجية المراكز وأفلاك التدوير وذبذبة فلك التدوير بمقدار صغير تصدى بطليموس لنظريات الكواكب الخمسة الأخرى حيث وضعها بالنجوم الخمسة السيارة ، اكتشف ظاهرة المبادرة أو الترنح في حركة النجوم كما تبدو للعيان، ويعني هذا دوراناً بطيئاً لكرة النجوم الثابتة من الغرب إلى الشرق حول أقطاب دائرة البروج كل /٣٦/ ألف سنة ولها تأثير على طول السنة الأرضية، وضع جدولاً بـ/١٠٢٨/ نجماً يبين هذا الجدول مقدار كل منها ودرجتي طوله وعرضه وقد أدخل درجتين وأربعين دقيقة إضافية لكل من الأطوال بسبب ادخاله مقدار المبادرة الزاوية لكل منها .

قام بصناعة الساعات وأجهزة عديدة ، قال بأنه يوجد سماءان إحداهما بلورية والأخرى هي جنة الخلد وبنفس الوقت هي سكن الملائكة حيث تم طرد الشياطين والأرواح الشريرة منها ومن هواء السماء الثانية الذي يدعى الأثير تتشكل أجسام الملائكة وأن الأطفال ببراءتهم يستطيعون سماع الموسيقى السماوية ،في القرن الخامس عشر تم العثور على نسخة من إحدى الخرائط التي رسمها تضمنت بلاد الصين وسيرالانكا وأفريقيا والمحيط الأطلسي لكنها لم تصل إلى المحيط الهادئ.

أعلام الفلك والفيزياء في القرون الوسطى وعصر النهضة

القرون الوسطى:

انتهت الإمبراطورية الرومانية خلال مئة سنة بعد عام (٣٧٥) ميلادية ، وذلك عندما غزا المغول أوروبا مجتازين آسيا نحو أوروبا عبر البوابة الطبيعية الواقعة بين جبال الأورال وبحر قزوين ، حيث عملوا على إزالة الحضارة الرومانية ملحقين الخراب أينما حلوا. ظهر كثير من الفلاسفة الذين قدموا تفسيرات للكون لا يمكن لعقل أن يتقبلها ،بعض زعماء الكنيسة ووضعوا تفسيرات لبعض الظواهر الكونية مثل الرسالة الإنجيلية للفيلسوف كليمنس رومانوس (Clemens Romanus) عام /٩٦/م ادعى فيها أن للأرض نقيضاً يقع على الطرف الآخر منها وأنه لا أحد من البشر يستطيع الاقتراب أو الدخول فيه وكذلك العبور إلينا وقال أيضاً بأن الشمس والقمر والنجوم ترقص طبقاً لقاعدة إلهية بحيث أن تلك الأجرام تدور بتوافق وانسجام ضمن روابط تتحكم بها ودون أن تحيد عن القاعدة الإلهية المرسومة لها وتخيل الأشكال الذهبية للنجوم بأنها مؤلفة من الدب الأكبر والدب الأصغر وأعتقد أن السفينة الذهبية في السماء هي المنطقة التي توجد فيها الأفكار ويسكن فيها الإله.

أوغسطين Augustenine:

فيلسوف اقترح فرضيات أن الماء موجود فوق القبة السماوية وكوكب زحل هو كوكب ساخن وليس بارداً وهو أشد حرارة من الشمس لأنه يقطع خلال النهارمسافات شاسعة جداً والماء موجود بشكل بخار ولا يوجد دليل تاريخي على وجود نقيض للأرض عل الطرف الآخر منها .

كوزماس Kosmas:

كان كثير الترحال والتجوال سافر عبر البحر الأبيض المتوسط ثم الأحمر ووصل إلى أثيوبيا وما حولها من البلدان وسافر عبر المحيط المرعب ذي التيارات والضباب الكثيف الذي لا تخترقه أشعة الشمس ووصل لمناطق ضمن عشر درجات عرض من خط الاستواء وكانت من أهم أفكاره فسر الحركة اليومية للسماء وقال إن الأرض ليست مركزاً للكون لأنها ثقيلة ومستقرة في أسفل الكون لثقلها، اقتبس كثيراً في كتاباته من أفكار الناس السائدة في ذلك الوقت حيث كانت فكرته عن الكون أنه بالإمكان فهمه بدراسة تصميم الهيكل (المعبد) الذي بناه النبي (موسى) فالهيكل هو نموذج لملكة السماء التي لها حجاب ساتر هو القبة السماوية التي تقسم الكون إلى جزأين أعلى وأسفل والأرض ذات حافة متموجة يحيط بها المحيط وهناك حافة أخرى خارجها تمثل أرضاً أخرى خلف المحيط، وكل شيء في الهيكل له شبيه كوني جغرافي والسماء أربعة جدران مستوية متعامدة تتصل عند أطرافها بالأرض الواقعة خلف المحيط وجميع هذه الأشياء مرتبطة مع سقف القبة السماوية وكل هذا النظام مقسوم لطابقين بواسطة القبة السماوية التي تشكل أرضية للطابق الأعلى وسقف للطابق الأسفل والطابق الأسفل هو الأبدي للملائكة وللرجال حتى يوم الحساب و الطابق الأعلى فهو مكان السكن المقبل للناس السعداء المقدسين والأرض هي مسند القدمين للرب وهي في الأسفل أما القمر والشمس والنجوم محمولة من قبل الملائكة

أدم بريمن Adam breen:

افترض أن مداري الزهرة وعطارد يكونان في أغلب الأحيان فوق الشمس وأحياناً أخرى أسفلها لأن عطارد يشاهد لمدة ٩ أيام يبدو خلالها كأنه نقطة على الشمس وبعدها تحجب الغيوم دخوله وخروجه من جو الشمس ، افتراض خطوط عرض حدية على الأرض يرى ضمنها الكواكب قال بوجود المياه السماوية المثالية وأنه توجد فراغات في السطح الخارجي للسماء بحيث يتوضع فيها الماء هذه المياه السماوية تقوم بتبريد السماء حيث تعيش فوقها الملائكة والأرواح السماوية، اعتقد أن جزءاً واحداً فقط من إحدى المناطق الحرارية هو المسكون بالبشر والجزء الآخر منها وهو النقيض لنا وهو نصف الكرة الأرضية السفلي الذي يصنع مع أرضنا زاوية مقدارها /١٨٠ درجة/ ولهما نفس تزامن الفصول الأربعة ولكن بينهما تعاكس في الليل والنهار فقط.

روجربيكون Roger Becon:

ولد في (١٢١٤-١٢٩٤) م فيلسوف أعجب بالإغريق والعرب اعتقد بأن التفكير الذاتي المستقل والتجربة الذاتية هما أعظم عنصرين لدعم العلم وإخراجه من عالم الخيال وإن الخبرة هي الموجه الفعال في هذا الكون المرئي واعتمد على الحسابات للوصول إلى الحقيقة فقال : إن الأرض ليست

سوى نقطة في مركز الكون الفسيح ،أصغر نجم أكبر من الأرض /١٠٧/ مرات ، حاول قياس مساحة الجزء من الأرض المغطى بالماء متوصلاً إلى أن المحيط بين الساحل الشرقي لآسيا وأوروبا ليس واسعاً جداً .

عصر النهضة

رافق نهاية العصور الوسطى بداية عصر النهضة وبرز في تلك الآونة كثير من العظماء في مجالي علوم الفلك والفيزياء منهم:

الفلكي نيكولاس دي كوسا (Nicolaus de Cusa):

عاش في الفترة (١٤٠١-١٤٦٤) ق.م قدم نظاماً فلكياً رياضياً مستنداً إلى الفلسفة البلاتونية الممزوجة بالتعاليم المسيحية أهم أفكاره أن الخط عندما يكون لا نهائياً ينقلب إلى مثلث أو دائرة أو كرة ولكل من هذه الأشكال تفسير فالمثلث الضخم هو نموذج للثالوث المقدس وأن الكون اللانهائي يخلو من مركز أو محيط له ،والكون هو دولاب ضمن دولاب والأرض ليست مركز الكون وحركتها تشبه بقية الأجسام الطبيعية لكننا لا ندرك حركتها لأن كل ما حولنا متحرك وليس ثابتاً وأن الشمس أكبر من الأرض والأرض أكبر من القمر وهكذا أن جميع الأجرام السماوية ذات تركيب واحد والإختلاف فقط في تركيب العناصر المكونة لهم ،لكل جسم سماوي ضوؤه وحرارته لا يدركها سوى الشخص الواقف على ذلك الجسم السماوي، القبة السماوية المزدانة بالنجوم تدور من الشرق إلى الغرب خلال اثنتي عشرة ساعة وتدور الأرض بنفس الاتجاه خلال ٢٤ ساعة فبذلك يشعر الراصد بإن الأرض ساكنة والكرة السماوية هي التي تدور كل ٢٤ ساعة والحركة الشمسية خلال عام واحد بسبب تخلف الشمس تراجعياً أثناء الحركة اليومية ومقدار التخلف هو (١/٢٦٥) وسببه هو حركاتها ليست دائرية تماماً ولا توجد نقطة يمكن اعتبارها قطباً دائماً .

الفلكي جورج بيورباخ (Georg Peurbach):

ولد في /١٤٢٣/ م قام بتطوير طريقة العرب في استخدام النسب المثلثية وكتب جداول لتلك النسب لكل عشر ثوان زاوية،اقتبس من العرب فكرة الكرات البلورية المتباعدة عن بعضها بمسافات شاسعة لتسمح بحرية الحركة لمدار الدائرة غير المتمركزة والابيساكل لكل كوكب .

الفلكي سيليوكالكاجيني Celio calcagnini:

عاش في (١٤٧٩-١٥٤١) قال إن السماء والشمس والنجوم لا تدور والأرض هي التي تدور أمام وجه الشمس، الأرض موجودة في مركز الكون كتلتها ووزنها هما المسببتان لحركتها دون أن تترك مكانها في مركز الكون، الأرض تميل مترنحة من جانب إلى آخر بشكل تبادلي مما يؤدي إلى ظهور الانقلابين والاعتداليين

الفلكي نيكلاس كوبرنيكوسي Niklas Kopernicus:

ولد هذا الفلكي عام /١٤٧٣/ م في بروسيا درس القانون والطب وكان عالم رياضيات وفلك ورساماً وطبيباً أهم أعماله رصد مجموعة برج الثور، استطاع إيجاد ميل دائرة البروج خلال ٣٠ سنة من الدراسة والرصد، أطلق مفهوم رئيس بإن الأرض ليست مركز الكون وأنها كوكب يدور حول الشمس وتوصل إلى هذه الأفكار باستخدامه الرياضيات



اكتشف أن الشمس هي مركز كل الحركات الكوكبية ، اكتشف دوران الشمس وعطارد والزهرة حول دائرة البروج وكل منهم يستغرق نفس الفترة الزمنية وهي سنة كاملة، استطاع تفسير محطات الوقوف ونقاط التراجع في حركات الكواكب تكرارية الفصول الأربعة كل سنة وبنفس الإيقاع أوحى له بفكرة دوران الأرض حو ل الشمس ألف ستة كتب، العالم كرة تشبه قطرة من الماء، حركة الأجسام السماوية دائرية متجانسة، الأرض ليست مركز الكون وأن الحركة الظاهرية لليل والنهار هي حركة الأرض ذاتها ،أثبت أن الأرض ليست مركز الحركات الدائرية بسبب الحركات الظاهرية غير المنتظمة للكواكب وتغيرات أبعادها عن الأرض، الشمس هي مركز الكون والكواكب تدور حولها بما فيها الأرض وهي تقع بين الكواكب الخارجية والشمس، لا نشعر بدوران الأرض لأننا ندور معها، أعتقد بوجود حركة إضافية للأرض وهي تأرجحها أثناء دورانها حول نفسها حيث ينتج عنها مبادرة الاعتداليين ،بعد الأرض عن الشمس هو /١١٤٢/ مرة نصف قطر الأرض، قاس زوايا ميل دوران الكواكب في دائرة البروج، في عام (٢٠٠٥) عثر فريق على رفات الفلكي كوبر نيكوس مدفونة في كاتدرائية في نرومبورك ببولندا .

ليوناردو دافنشي : Leonardo Da Vinci:

شاب وسيم من عصر النهضة الأوروبية ولد في /١٤٥٢/م في فلورنسا أمضى معظم حياته في الدراسة كان رساماً ونحاتاً وعالم رياضيات وفناناً وفلكياً وطبيباً وانشغل بالأدوية وهو أيضاً جيولوجي وفيلسوف وموسيقي وكاتب وعالم ميكانيك خاصة في علم

الهيدروليك والأسلحة القذفية /المدافع/ وعالم بالتشريح والنبات، حياته تقسم إلى أربع مراحل:

١-الفترة الفلورنسية (١٤٥٢-١٤٨١) تتلمذ على يد أستاذه اندريادیل فيروشيو تميز بالرسم وإتقانه له من أهم أعماله وأخرها كانت المجوسي الساحر والتي لم تكتمل.

٢- الفترة اللوبارية (١٤٨٢/١٤٩٩)سافر فيها إلى ميلانو وعمل هناك وانخرط في دراسات هيدروليكية وتصميم المدافع وفي الأبحاث الجيولوجية والنباتية والتشريح ورسم العديد من اللوحات أهمها العذراء على الصخور ولوحة العشاء الأخير.

٣- فترة التجوال (١٥٠٠-١٥١٦م) تجول كثيراً في إيطاليا وعمل لدى العديد من الأشخاص المهمين كمهندس حربي وكرسام وضع في هذه المرحلة شيفرة دافنشي ورسم لوحة الهامه الموناليزا لزوجة التاجرالفلورنسي فرانسيسكو جيو كوندو فترة الرسم ٣ سنوات إلى أربع سنوات ولكن هذا التاجر لم يستلم اللوحة فأخذها دافنشي إلى ملك فرنسا فرنسيس الأول ثم نقلت إلى قصر فرساي وعلقها نابليون الأول في غرفة نومه,وأخيراً وضعت في متحف اللوفر بـ فرنسا ولكنها سرقت عام ١٩١٢ م من قبل شاب فرنسي وتم إلقاء القبض عليه وقدم إلى المحكمة وأعيدت اللوحة إلى فرنسا ولكن ظلت الابتسامة سراً غامضاً ،كان دافنشي يقدس المرأة أكثر لأنها أنثى كما هي الطبيعة سبب تسمية اللوحة بالموناليزا هو إنه كان لدى الفراعنة آله اسمه آمون يمثل الغريزة الجنسية الذكورية بالإيطالية تلفظ ALMONA وكان هناك آله اسمه يمثل الغريزة الجنسية الأنثوية تلفظ بالايطالية LESA ليوناردو يكتب بخط غير مقروء مشوه يخفي في تلك النصوص أشياء كثيرة غامضة ألغاز كان يصعب على أهل زمانه اكتشافها ومعرفة ما فيها من أسرار ، مذكرات دافنشي من أغنى المذكرات بالمخترعات مثل مخططات طائرات ورجل ألي ومدافع ،مدرعات ، رشاش ألي، ومزج الألوان بدقة عالية ترك ٧٠٠٠ ورقة من القطع الكبير وكان يريد إخراجها في كتاب في التصوير والميكانيكا وكتاب في التشريح ،المرحلة الفرنسية ١٥١٦- ١٥١٩ في هذه المرحلة كانت يده اليمنى مشلولة رسم عدة لوحات مثل القديس جون المعمدان ولوحة باخوس إله الخمر عند اليونان ولوحة العذراء والطفل مع القديس آني ، بعد وفاته تم تحطيم قبره من قبل الثورة الفرنسية.

تايكوبرهي Tycho Brahe :

عاش ١٥٤٦-١٦٠١ اهتم بالفلك والحركة السنوية للأرض كلفه الملك فريدريك الثاني ببناء مرصد لتحديد موائد الأجسام السماوية قام خلالها بقياس زاوية الاختلاف الظاهري السنوي لمواضع نجم ما فوجدها لا تزيد عن دقيقة واحدة وبالتالي فإن حركة النجوم بطيئة جداً ، أوضح بإن طبيعة النجوم الثبات و ليست كالكواكب اذ تبدو بشكل نقط مضيئة وليست بشكل أقراص، قدر أقطار النجوم وفق قدرها في الضياء والتألق، اكتشف عام (١٥٧٢) نجماً جديداً وحسب بعده (١٣ ألف مرة نصف قطر الأرض)، خطا أول خطوة نحو اكتشاف المدارات الأهليجية للكواكب .

جوهانس كبلر (Johannes Kepler):

ولد هذا الفيلسوف في عام (١٥٧١) م اهتم

بالفلك والرياضيات ودرسها أهم أعماله كان إيجاد قانون يربط أعضاء المجموعة الشمسية مع بعضها البعض حيث توزع مداراتها خلال الفضاء وحركاتها بحيث يمكن هذا القانون من حساب جميع الحالات الجزئية المتعلقة بأي كوكب إذا ما عرف مداره فقط،أعتمد على الأرض مركز الكون ،النظرية الأساسية توصل لها بعد ٢٢سنة تقول إن حركة الكواكب يجب أن تكون محكومة بقوة سببها الشمس والتي هي متناسبة بصورة عكسية مع البعد عن الشمس ،أوجد قانون كبلر الثاني الذي يقول إن الكواكب كلها تدور في مدارات تقع جميعها في مستوى واحد هو مستوى دائرة البروج ، أظهر اهتماماً بموضوع القوة المؤثرة بين الشمس والكواكب وافترض بإنها تتناسب عكسياً مع قطر دائرة الكوكب وتتناقص مع تزايد البعد وبنفس الوقت تزداد فترة الدوران (الدور) مع زيادة طول محيط المدار ،اكتشف أن الكوكب يكون سريعاً عند الأوج(في أقرب موضع له من الأرض) ويكون بطيئاً في الحضيض (أبعد موضع له عن الأرض) أي المدار أهليلجي بيضوي يتسع عند الأوج ويستدق عند الحضيض ،تمكن كبلر من تحديد درجة انحراف محور دوران الأرض على دائرة البروج تولدت لديه فكرة لزوم وجود قوة للمحافظة على حركة الكواكب الدورانية من الأمور الهامة في نظامه اعتقد بإن الجاذبية بين الأجسام السماوية هي قوة جاذبة مغناطيسية وليست قوة أخرى وسبب الجاذبية الميل المتبادل بين الأجسام المتشابهة للاتحاد مع بعضها البعض ،تخيل وجود موسيقى للكرات الكوكبية فأكتشف وجود ثلاث طرق انسجام وتناغم في الحركة الكوكبية أولها ناتج عن عدم التمركز في المدار الكوكبي.

ثانيها : السرعة الزاوية اليومية للكوكب حول الشمس ، ثالثها: طول تلك الفواصل ويعتمد على طول نصف القطر الشعاعي وعلى زمن دور الدوران الكوكبي ، إيجاد قانون كبلر الثالث (أن مربع فترة الدورة الواحدة لأي كوكب تتناسب مع مكعب متوسط بعده عن الشمس) ، هذا القانون يطبق على كافة الكواكب وعلى أقمار المشتري الأربعة، وأعطى كبلر جداول معقدة عن الأنغام المعزوفة من قبل الكواكب .

غاليلوغاليلي Galileo Galilei:

عاش (١٦٤٢-١٥٦٤) من العلماء الإيطاليين في عصر النهضة العلمية أهم أعماله :برهن بأن ليس لوزن الجسم أي تأثير على معدل سقوطه وسبب الاختلافات الملاحظة لمعدل السقوط للأجسام الخفيفة جداً هي مقاومة الهواء، اكتشف عام (١٦١٠) أربعة أقمار تدور حول المشتري وحدد بدقة فترات دورانها وهي - إيو (IO) نصف قطره ١٨٣٠كم زمن دورانه حول كوكبه المشتري /١٧٦٩/يوم- يوربا Europa نصف قطره ١٥٥٠ كم زمن دوران حول كوكبه /٣٥٥١/ يوم -جانيميد Ganymede نصف قطره (٢٦٤٠) كيلو متراً ومتوسط بعده عن كوكبه مليون وسبعين ألف كيلومتر وفترة دورانه (٧١٥٥) يوم وهو أكبر توابع المشتري- كاليستور (Callisto) نصف قطره ٢٥٠٠ كم زمن دورانه حول كوكبه المشتري /١٦٦٩/ يوماً ،تمكن غليلو من رؤية الكواكب كأقراص دائرية أكثر من أن تكون كنقط من الضوء وهذا يشير إلى أنهم يشبهون الأرض، إن لكوكب

الزهرة أطواراً مثل القمر، تمكن تلسكوبه من مشاهدة سطح القمر لأول مرة بجلاء ووضوح، رأى على سطح الشمس العديد من البقع الشمسية لم يتمكن أحد قبله من رؤيتها هذه البقع حرارتها أقل من مناطق المحيطة بها فتبدو مظلمة .

اسحق نيوتن Isaac Newton :

ولد في انكلترا عام ١٦٤٢ متخرج من جامعة كامبردج في عام ١٦٦٥م أهم أعماله وضع نظريته المشهورة (نظرية التجاوب الكوني) وهي أن أي جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طرداً مع كتلتيهما وعكساً مع مربع البعد بينهما ، أجرى تجارب على الضوء الأبيض وبين أنه يتكون من مزيج من الألوان المختلفة بواسطة موشور أو شبكة انعراج ، وضع قانونه الأول : أن كل جسم يبقى ساكناً إذا كان في الأصل ساكناً ويبقى متحركاً بحركة مستقيمة منتظمة في خط مستقيم إذا كان أصلاً متحركاً ما لم تؤثر عليه قوة خارجية فتغير حالته، وضع قانونه الثاني في الحركة والذي ينص على أن معدل التغير الزمني في كمية حركة جسم مع القوة المسببة للحركة ويكون في اتجاه خط عمل القوة.

جيوفاني دومينيكو كاسيني Giovanni Domenico Cassini:

ولد في نيس الفرنسية عام /١٦٢٥/ عرف كفلكي أهم أعماله كانت تحديد فترات دوران كوكبين المشتري والمريخ بدقة كبيرة وأضاف معلومات فلكية جديدة عن كوكب زحل كما أنه اكتشف العديد من توابع زحل مثل لابيتوس .

كريستيان هويكنز (هوجين) (ChristianHuygens):

ولد في هولندا (١٦٢٩) م أبدى اهتماماً بالحساب أهم أعماله استخدام طرق جديدة لصقل العدسات لتحسين تلسكوبه ،بين هويكنز حقيقة ما يحيط بكوكب زحل سماه سديم أوريون وهو عبارة عن سحابة ضخمة من الغازات والأتربة المضيئة ،اعتقد أن الضوء هو شكل من الحركة الموجية.

إدموند هالي (Edmund Halley) :

ولد في (١٦٥٦) أهتم بعلم الفلك أهم أعماله كان رسم خريطة لنجوم السماء في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية والتي لم تكن مرئية من خطوط عرض أوروبا و ساعد على طبع كتاب نيوتن الأسس الحسابية وقام بتطبيق مبادئ الجاذبية الثقيلة على المذنبات، اكتشف مذنب هالي الذي لا يزال يسمى باسمه حتى الآن طول ذيله أكثر من ٩٠ مليون ميل ،عمل في الجمعية الفلكية الملكية في العشرين السنة الأخيرة من عمره.

وليام هيرشيل William Herschel:

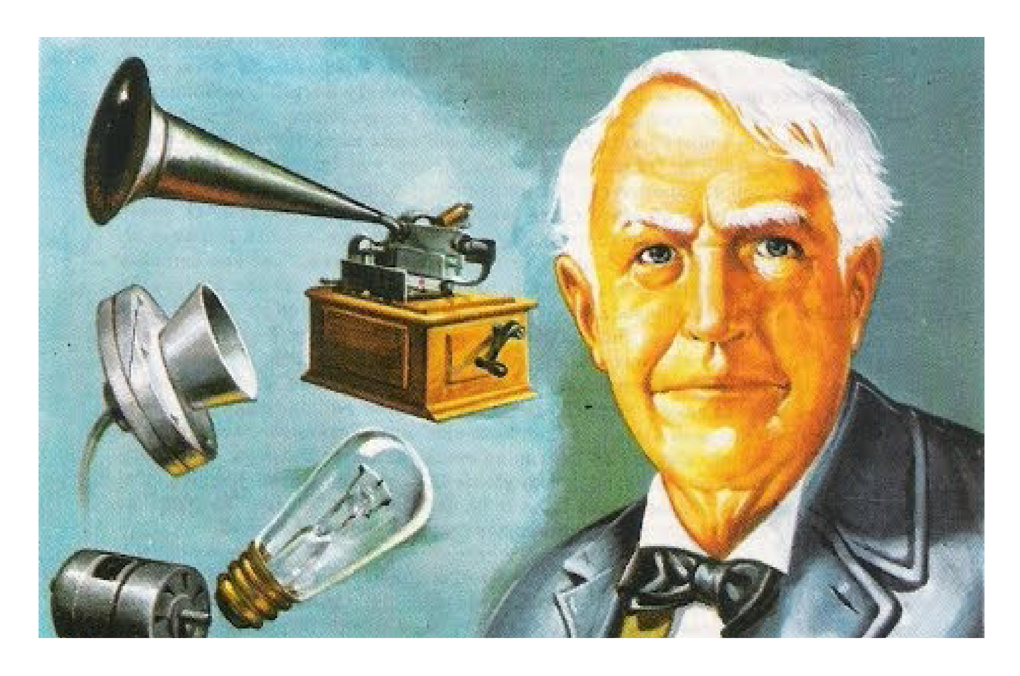
ولد في مدينة هانوفر بألمانيا عام /١٧٣٨/ كان موسيقياً محترفاً ومتفوقاً ولديه شغف واهتمام بعلم الفلك متحرقاً لرؤية السماء من خلال التلسكوب أهم أعماله صنع تلسكوب بيده وبمساعدة أخته كارولين، قام بصقل العدسات الخاصة يدوياً بتلسكوبه ، عندما كان في ٤٣ سنة اكتشف كوب أورانوس في عام /١٧٨١/م واستطاع أن يكتشف قمرين له هما - تيتانيا نصف قطره /٩٠٠/ كم فترة دورانه /٨,٧٠٦/سنة - أوبيرون نصف قطره /٨٠٠/ كم فترة دورانه /١٣,٤٦/ سنة ، اكتشف تابعين لزحل عام /١٧٨٩/هما - ميماس نصف قطره /٢٠٠كم/ فترة دورانه(٠,٩٤٢) يوم - إنسيلادوس نصف قطره /٣٠٠/كم فترة دورانه (١,٣٧٠) يوم ، اكتشف نجوماً

قريبة من بعضها ثنائية تدور حول بعضها البعض وفي نفس الوقت الذي تدور فيه حول مركز جاذبية مشترك بينهما وتخضع لقانون نيوتن كسائر أفراد المجموعة الشمسية كما أنه أوجد المفهوم البدائي للمجرة وحدد موقع الأرض فيها بمجرة درب التبانة.

أعلام الفلك والفيزياء في العصر الحديث القرنين التاسع عشر والعشرين

جيمس كلارك ماكسوي James maxwell: ولد في اسكوتلندا (١٨٣١) م كان عبقرياً في الرياضيات منذ طفولته فهم من قبل المحيط به بشكل خاطئ فلقبوه بالمعتوه ضعيف العقل أهم أعماله أنه أوجد معادلته المحيرة والتي تضم أسراراً عن الأمواج الكهرطيسة بحيث لا يخلو أي اختراع من لمسات تلك المعادلات الغريبة،الموجة الكهرطيسية عرضية وتنشر في فضاء لا مادة له ،اكتشف نظرية الطاقة الحركية في الغازات وفسر سلوك الغازات بأن جزيئاتها هي مجموعة كبيرة من الجسيمات الدقيقة المتحركة بشكل عشوائي وفي اتجاهات متعددة وتتصادم مع بعضها البعض ومع جدران الوعاء الذي يحتويها وبمرونة تامة بين أن الظاهرة المغناطيسية والكهربائية هي ظواهر ليست مستقلة عن بعضها البعض لكنهما مظهران من مظاهر الحقل الكهرطيسي الواحد،تغيرات الحقل المغناطيسي تولد إشعاعا ينتشر بسرعة الضوء /٣٠٠/ ألف كم في/ثا استنتج أيضاً أن الضوء هو إشعاعاً كهرطيسي ،في الفلك فسر بأن الحلقات التي تحيط بكوكب زحل تتكون من تجمعات من جزيئات صغيرة وهي تبدو صلبة لأعيننا لأننا نراها من مسافات كبيرة جداً

البرت اينشتاين Albert Einstein:
كان له مظهر الطفل المتخلف تأخر نطقه إلى العاشرة من عمره كثير أحلام اليقظة مهملاً لدروسه عاش في ميلان مع أهله في البداية فشل بالانتساب إلى معهد البولي تكنيك فانتسب إلى مدرسة ثانوية أعاد تأهيل معلوماته ثم انتسب إلى المعهد البولي تكنيك أهم أعماله : في عام ١٩٠٠ نشر أول منشور له في المجلة الفيزيائية مستوحى من بحث الكيمياء حول مبادئ التحليل الكهربائي قدم أطروحته لنيل الدكتوراه في النظرية الحركية للغازات ، طور نظريته عن الزمان والمكان ونشر مقالته حول النظرية الجسمية للضوء، ونشر مقالة تطرح نظرية رياضية حول الحركة البراونية ،نشر المقالة الثالثة تبحث في نظريته في النسبية الخاصة ، قال بأن جوهر نظريته النسبية إن قوانين الطبيعة واحدة في كل مكان من الكون وأنه لا يوجد هناك ظاهرة يمكن قياسها بذاتها وبشكل مطلق فلا بد أن تقاس بالنسبة لظواهر أخرى، سرعة الضوء ثابتة، قال إن قوانين الفيزياء التي تصح في كوكب الأرض تصح في كل أرجاء الكون ولا علاقة لها بأي مرجع فقال اينشتاين لا وجود للمكان بذاته بدون زمان ولا وجود للزمن بذاته دون مادة وكل حركة نسبية ، اتبع نظريته في النسبية الخاصة بنظريته في النسبية العامة كان مضمونها أن الفضاء ليس شاشة تظهر عليها أحداث الكون بل هو نفسه عبارة عن بنية أساسية تتأثر بطاقات وكتل الأجسام التي يضمها وتحدث فيها عن انحناء وتحدب المكان حول



الأجرام السماوية، الكون عند اينشتاين كرة من الفضاء تسبح فيه المجرات وهو فضاء محدب بأبعاده الأربعة (الطول ، العرض ، الارتفاع، الزمن)، الكون مغلق ليس له حد ينتهي عنده أو يبدأ منه لكنه متناه في حجمه بدليل عودتنا دوماً لنفس نقطة الانطلاق ، أعاد اينشتاين أفكاره عن صياغة نموذجه الكوني بالشكل التالي أن الكون عبارة عن كرة تشبه البالون وهذا البالون مزدان بنقط لا حصر لها تعبر عن المجرات الموجودة في الكون التي تتباعد جميعاً عنا بنفس السرعة وأن أي نقطة من البالون يمكن اعتبارها مركزاً للكون وهذا ما نشعر به نحن سكان الأرض وكأن أرضنا هي مركز الكون وأن الكون سوف يصل لحد ينفجر عنده .

نيلزبور Niles Bohr:

ولد في الدانمارك عام/١٨٨٥/ هو فيزيائي درس في جامعة كوبنهاغن عام /١٩٠٣/ من أهم أعماله كان مشروعه الأول قياس التوتر السطحي للماء ونال ميدالية ذهبية عليه وضع نظريته في الذرة معروف بنموذج بور في الذرة مما ساعد على ضبط ترتيب كثير من عناصر الجدول الدوري بشكل صحيح،وضع لنظريته عام ١٩١٣ مبدأين هما للذرة حالات طاقية مستقرة لا تشع أي ضوء أو أي أشعاع كهرطيسي فيها وإن للإلكترونات في الذرة مدارات محددة لا تغيرها ما لم يحدث لها إثارة طاقية خارجية وقد تولى إدارة معهد الفيزياء النظرية في كوبنهاغن عام /١٩٢٠/م ، نال جائزة نوبل للسلام لنظريته في البنية الذرية لفوائدها العظيمة التي اكتشفت فيما بعد ، بعد تفجير القنبلة النووية دعا إلى استخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية .

ماكس بلانك Max karl :

عاش في الفترة (١٨٥٨-١٩٤٧)م هو فيزيائي ألماني تتلمذ على يد أستاذه هيرمان

مونر الذي كان لديه القدرة على جعل تلاميذه يتصورون قوانين الفيزياء ويفهمون معانيها بسهولة أهم أعماله رسالة الدكتوراة التي قدمها بعنوان دراسة قانون الترموديناميك الثاني ونشر بحث بعنوان طبيعة الطاقة كمت أنه كتب العديد من الرسائل الاختصاصية تعالج مبادئ الأنتروبية وارتباطها بقوانين التفاعلات الكيميائية، معظم أعماله حول الإشعاع الصادر عن الأجسام المشعة جيداً والماصة جيداً للإشعاع والتي تدعى بالجسم الأسود ، في أخر حياته العلمية طرح نظرية إشعاع الجسم الأسود فسر فيها الكثير من العقبات التي وقع فيها الفيزيائيون لدى دراستهم الإشعاع الكهرطيسي وكان الحل الذي تقدم به لحل الكارثة البنفسجية هي تكميم الإشعاع وتقطعه الفوتوني ، نال بلانك الكثير من الجوائز وأهمها جائزة نوبل .

المركيز غاليليلمو ماركوني

Guglielmo Marconi:

عاش في الفترة (١٨٧٤/١٩٣٧) هو فيزيائي إيطالي مخترع أهم أعماله اختراعه أول جهاز تلغراف لاسلكي وسجله في بريطانيا وطوره لمسافة تزيد على /١٤/كم ، في عام ١٨٩٩ أنشأ محطة لاسلكية في مدينة ساوث فورلاند تمكن بها من الاتصال بمدينة ديمري في فرنسا وتبعد /٥٠كم/ ، وصل مدى أجهزته إلى /١٢٠كم/ واستمر في تطوير أجهزته حتى وصل مداها إلى حوالي ١٠٠٠٠ عشرة ألاف كم ، طور أجهزته على نقل الأصوات والموسيقى بدل الاتصال بطريقة مورس ، حسن الإرسال باستخدام موجات بث قصيرة مما جعل العالم قرية صغيرة تغطيها أعداد هائلة من محطات البث الإذاعية ،اكتشف طبقة الأينوسفير في طبقات الجو العليا المعاكسة للأمواج الراديوية ،نال جائزة نوبل .

ريتشارد فيليبس فانيمان

Richard Feynman Phillips :

ولد في نيويورك عام ١٩١٨ حاصل على شهادة الدكتوراه من جامعة برنستون هو فيزيائي أمريكي كان مهتماً بعلوم الإلكتروديناميك ومسألة التأثير المتبادل الأساسية بين الجسميات المشحونة والتمييز إذا كان هذا التأثير ناتجاً عن حقل أم لا ، شارك بمشروع إنتاج القنبلة الذرية ١٩٤٢م، تخصص بالفيزياء النظرية ومن مواضيعها : نظرية الحقول الكمية وضع نظرية رياضية لتفسير خواص الهليوم السائل التي تعتمد على مبادئ نظرية الكم والإلكتروديناميك الكمومي، وضع شروحات لمختلف العمليات التي تحدث أثناء تبادل أحد الجسيمات المشحونة التأثير مع جسم آخر ومن خلال المخططات أمكن التعبير عن الجهود التي بذلها لفهم عمليات الطبيعة بطريقة بسيطة جداً وبأقل شكلية رياضية ، شارك العالم موراي غيلمان في وضع نظرية مهمة في تفكك جسيمات بيتا والظواهر المصاحبة للتفاعلات الضعيفة التي تحدث للجسيمات الأولية ، قام ببحث مهم في فيزياء درجات الحرارة المنخفضة خاصة في مجال ظاهرة الناقلية الفائقة ، نال جائزة نوبل على تطوير نظرية الحقول الكمومية وعلم الإكترودناميك الكمومي ،فتح أبواب علم النانو والتي تعيد ترتيب ذرات المادة بشكل نانوي فتكتسب خواص غاية في الغرابة لا تخطر على بال واليوم يشقون طريقهم إلى عالم النانو لتطوير كل مجالات الحياة وغزو الفضاء بمصاعد فضائية من

أنابيب كربونية .

توماس إديسون

:ThomasAlvaEdison

عاش في الفترة ١٨٤٧/١٩٣١ في أوهايو دخل المدرسة فقط لمدة ٣ أشهر حيث أبقته أمه في البيت فكان الصمم الجزئي لهو نعمة من بعض النواحي لأن الضوضاء الخارجية لا تستطيع أن تشوش أفكاره وقد طرد من المدرسة بسبب تصرفاته الجنونية في صغره بالنسبة للآخرين لكنها كانت بالنسبة له مغامرات جريئة وحماسية فنظر الآخرون إليه كمجنون أو مغفل وقد حصل على أول براءة اختراع على جهاز الكتروني للتصويت في الانتخابات وقادته ملاحظته إلى اكتشاف قوة البخار عندما كان جالساً في المطبخ مع أمه وإذا بسحابة من البخار تدفع غطاء القدر إلى الأعلى ، انكب أديسون على دراسة التلغراف وعن طريقة عمله ، ومنح وسام ألبرت للجمعية الملكية من فنون بريطانيا العظمى ، أسس أول شركة جنرال الكتريك، اخترع الفونوجراف أو الحاكي وهو مثل (CD) الذي يقوم بتسجيل الصوت ميكانيكياً على أسطوانة من المعدن، أنشأ أول محطة توليد كهرباء في جزيرة مانهاتن بـ نيويورك في أمريكا من أعظم اختراعاته اللمبة الكهربائية التي تعتمد على تمرير تيار كهربائي في سلك معدني من مادة التنجستين حالياً، اخترع الكاميرا وآلة عرض صور السينما، اخترع نظام توليد البنزين ومشتقاته من النبات ، اخترع الهاتف وباعه إلى شركة بـ ١٠٠ ألف دولار،اخترع مسجل الأصوات ففي عام ١٩٧٧ خرج أديسون وأعطى لأحد مساعديه تصميماً مرسوماً على الورق وطلب من مساعده تصنيع الآلة حسب المخطط فضحكوا عليه وسخروا منه كيف لآلة أن تتكلم وبعد الانتهاء جرب الآلة أديسون ونجحت تماماً، أنشأ شركة أديسون للإضاءة الكهربائية في نيويورك مهمتها التزويد بالنور والتدفئة والطاقة كما أنشأ في مدينته أول قطار يسير على الكهرباء، اخترع أول جهاز لعمل الأفلام ، اخترع بطارية تخزين قاعدية وتكريماً له أطفأت أمريكا كل مصابيحها حداداً عليه ليلة وفاته .

أشهر علماء العرب في الفيزياء والفلك

ما تعيشه البشرية اليوم من تقدم حضاري وسعادة ورفاهية سببه أولاً وأخيراً لما قدمه العرب والمسلمون من علوم ومكتشفات في مجال علوم الفيزياء والفلك والرياضيات والطب والكيمياء فأتت حضارة العرب حضارة إنسانية مثالية مضيئة لا شائبة فيها الحقيقة أن عدد علماء العرب كبير جداً لا يحصى لأنه كان واجباً دينياً على كل من تعلم علم أن يتابعه وأن يعلمه وبالتالي لم تخل أية فترة من تاريخ الأمة من علماء وأبحاث إلا في فترتي الحروب الصليبية والاحتلال العثماني للوطن العربي ومن أشهر العلماء العرب

بنو موسى بن شاكر في القرن الثالث الهجري :

نبغ بنو موسى بن شاكر محمد وأحمد والحسن في مجالات علمية متعددة منها الفلك والرياضيات والهندسة والميكانيكا أهم أعمالهم محمد بن موسى أهتم بدراسة وتطوير علوم الميكانيكا ،أحمد بن موسى صنع آلات متحركة مثل الروافع ومع أخيه محمد اخترعوا ساعة نحاسية كبيرة الحجم، اخترعوا تركيباً ميكانيكاً يسمح للأوعية

أن تمتلئ تلقائياً كلما فرغت ، برز الحسن بن موسى بالرياضيات وألف كتاباً في قطع المستديرات .

أبو يوسف الكندي (١٨٥/٢٥٢)هـ:

كان يلقب بـ فيلسوف العرب ترك وراءه من المصنفات ٢٤٠ مصنفاً بين كتاب ومقالة ورسالة قال بنسبية الحواس وتفسيره للون بأنه من تواجد أو اختفاء نور الشمس أو موضع الظل .

أبو الريحان البيروني الخوارزمي (٣٦٢-٤٤٣)هـ :

هو أحمد بن أحمد الخوارزمي ولد في خوارزم في أوزبكستان وهو فيلسوف ومؤرخ رحالة وجغرافي ولغوي وشاعر وعالم في الرياضيات والطبيعيات والصيدلة ألف أكثر من مائة مؤلف شملت حقول التاريخ والرياضيات والفلك أهم آثاره اكتشاف طريقة لتعيين الوزن النوعي وشرح كيفية صعود المياه في المواسير إلى الأعلى ، قام بدراسات نظرية وتطبيقه على ضغط السوائل وتوازنها وكيفية ارتفاع السوائل في الأوعية المتصلة إلى مستوى واحد على الرغم من اختلاف أشكالها وحجومها ، نبه إلى أن الأرض تدور حول محورها وفي علم الفلك برهن البيروني على حقائق هامة علمية منها مساحة الأرض ونسبتها للقمر ، الشمس هي مركز الكون الأرضي وحسب محيط الأرض بدقة فائقة، وأبعاد المجموعة الشمسية عن الأرض بعد الكوكب عن الآخر في المجموعة، أثبت أن أوج الشمس غير ثابت ، رصد الكسوف والخسوف والشفق والغسق ، وفي حقل الكيمياء اهتم بدراسات عدة صناعات كانت قائمة كطلاء الأواني الفخارية وتحضير الفولاذ المعد لصنع السيوف واستخلاص الزئبق عرف عدة طرق كيميائية هامة كالتصعيد والتقطير والتشميع والترشيح لتحضير عدد من المركبات الكيماوية، كتب حوالي (١٨٣) مؤلفاً باللغة العربية من أهمها الجماهر في معرفة الجواهر وكتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم وكتاب رؤية الأهلة وغيرها ،قال بوجود قوى للجاذبية بين الأجسام قبل أن يكتشفها (نيوتن)، ابتكر جهازاً يستخدم في قياس الوزن النوعي للفلزات والأحجار ،ابتكر الإسطرلاب الأسطواني الذي لم يقتصر على رصد الكواكب والنجوم فقط بل في تحديد أبعاد الأجسام البعيدة عن سطح الأرض وارتفاعها وهب حياته كلها للعلم وكان القلم لا يفارق يديه وأسس علم الجبر واللوغاريتمات وبرع في الفلك والجغرافيا ، الصفرمن أعظم اكتشافاته لأنه أتى بحلول لمسائل عجزت البشرية عن حلها .

قطب الدين الشيرازي :

هو قاض مفسر وعالم بالطبيعيات أهم أعماله : اشتهر في مجال الفلك فطور نموذجاً فلكياً لـ عطارد، في الطبيعيات اكتشف مسببات قوس قزح ،علق على كروية الأرض، ألف كتباً كثيرة منها شرح كتاب القانون لابن سينا ، كتاب التحفة الشاهية في الهيئة كتاب نهاية الإدراك في دراية الأفلاك ،كتاب التبصرة في الهيئة.

أبو بكر الرازي :

ولد (٢٥٠-٣٢٠) هـ قال إن المادة المطلقة ليست سوى أجزاء لا تتجزأ وللمادة خواص من ثقل وخفة وظلمة ونور قال بكروية الأرض وأنها تفوق القمر بالحجم وقال بأن الإبصار يتم بخروج شعاع ضوئي من

الشيء المرئي إلى العين فتراه.

الحسن بن الهيثم (٣٥٤- ٤٣٠)هـ:

ولد في البصرة وانتقل إلى مصر تظاهر بالجنون خوفاً على حياته عندما وعد بدراسة نهر النيل والاستفادة منه في كل حالاته ولكنه لم يستطع، ومن مؤلفاته كتاب في أصول الحساب، وكتاب في حساب المعاملات، وكتاب شرح أصول اقليدس في الهندسة والعدد، مقالة في خواص المثلث من جهة العمود ،مقالة في المرايا المحرقة بالقطوع ،مقالة في المرايا المحرقة بالدوائر مقالة في الكرة المحرقة ،تبين له أن الشعاع ينتشر في خط مستقيم ضمن وسط متجانس ،اكتشف ظاهرة انعكاس الضوء وظاهرة انعطاف الضوء عند مرور الأشعة في وسط معين إلى وسط غير متجانس معه، شرح العين تشريحياً كاملاً وبين وظيفة كل منها

الشيخ الرئيس ابن سينا :

هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا معروف بالشيخ الرئيس انقطع للعلم وتفرغ له، تصور ابن سينا إن المسائل المنطقية هي خير من الكتاب في المنطق وقد أتقن هذا العلم ووقف على دقائقه ،نبغ في الطب وأتقنه حتى أصبح متميزاً فيه وتولى علاج المرضى ولم يكن يتقاضى أجراً نظير ذلك ، برع في علم الطبيعات وفي مجال الميكانيكا حيث شرح أنواع القوى وعناصر الحركة ومقاومة الوسط المنفوذ فيه، ولكن هناك علم استعصى عليه ولم يفهمه وهو علم ما بعد الطبيعة (الإلهيات)، وضع كتاب القانون في الطب الذي وضع فيه ملاحظاته الدقيقة مثل ربطه بين السل وأمراض الرئة الأخرى والإشارة إلى دور الماء والأتربة في نقل العدوى المرضية إضافة إلى الربط بين العوامل النفسية والعاطفية والمرض وأسباب الشذوذ، رفض فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب ، درس الظواهر الطبيعية مثل قوس قزح وتشكل الصورة بورود الضوء إلى العين، ناقش فكرة المالا نهاية وقال إن سرعة الضوء لا نهائية أجرى تجاربه وقياساته لحساب الكثافة النوعية للعديد من المواد ،ابتكر ميزاناً للحرارة يقوم على تمدد الغاز المحصور.

البتاني: بطليموس العرب ٨٥٠- ٩٢٩م:

من أعظم الفلكيين في العالم وضع نظريات مهمة في علمي الجبر والحساب والمثلثات.

الكندي فيلسوف العرب (٨٠٥-٨٧٣) م :

هو رياضي وفيزيائي وفلكي وفيلسوف وموسيقي أهم أعماله، وضع أول سلم للموسيقى العربية، وضع المنهج الذي يؤسس لاستخدام الرياضيات في الكثير من العلوم، قدم الكثير في مجال الهندسة الكروية لمساعدته في دراساته الفلكية ، راقب أوضاع النجوم والكواكب، عارض فكرة استخراج المعادن الكريمة والذهب من المعادن الخسيسة، رفض التنبؤ بحركات النجوم وتأثيرها على حياة الناس، حدد مقادير الأدوية على أسس رياضية.

الفارابي ٨٧٣- ٩٥٠م:

لقبه في الشرق المعلم الثاني وكان فيلسوفاً وباحثاً نظرياً موسوعياً في العلوم أهم إنجازاته أول من وضع نواة لدائرة معارف إنسانية وعلومها في عصره، تكلم عن الروابط الاجتماعية في المجتمعات الإنسانية ، طور آلة القانون الموسيقية ،تحدث عن نظرية في

الجاذبية الأرضية، ألف أكثر من ١٠٠ مؤلف في المنطق وعلم النفس والموسيقى وفن الشعر والأخلاق والسياسة، وله رسائل كثيرة في علوم الحياة مثل علم النفس والحكمة وأسماء العقل .

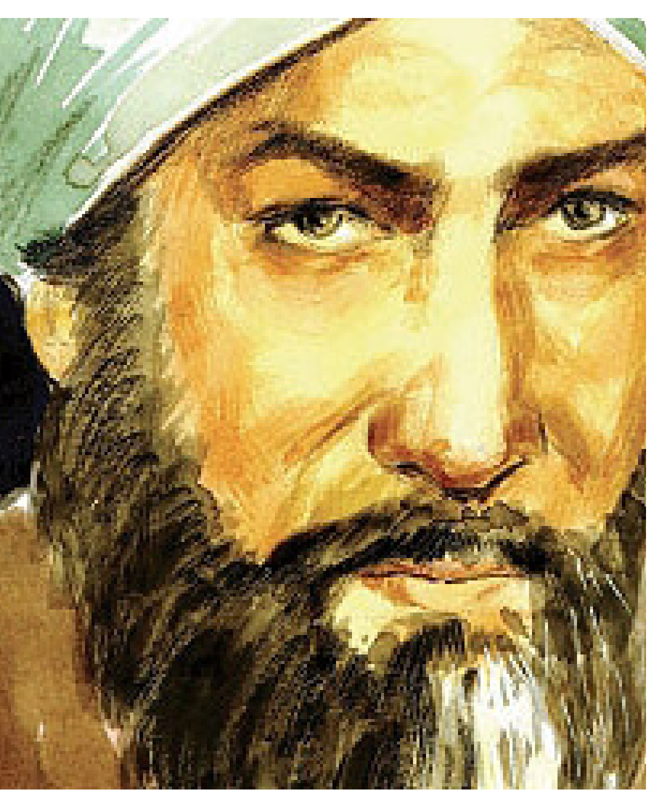
عباس بن فرناس ٨١٠-٨٨٧م :

طبيب فيزيائي وأديب وفنان لقب بحكيم الأندلس أهم أعماله ، درس الطب وخصائص الأمراض وأعراضها وتشخيصها وطرق الوقاية منها وكيفية علاج المصابين بها ومراحل هذا العلاج، درس خصائص الأحجار والأعشاب والنباتات ووقف على خواصها المفيدة في العلاج ،درس الفلسفة والمنطق والنجوم والعلوم الروحانية ، أخيراً درس ثقل الأجسام ومقاومة الهواء لها وتأثير ضغط الهواء فيها إذا حلقت في الفضاء و قد حاول الطيران فكان أول من طار وحلق في الهواء.

أبو جعفرالخازن:

هو من أبناء القرن الرابع الهجري فلكي رياضي اسمه جعفر بن الحسين الخازن الخرساني، ولد من الكتب الكثير لكننا بالكاد نعرف شيئاً عنها أهمها ما يعرف باسم الذكر الهندسي بواسطة زيج الصفائح وكتاب المسائل العددية، قيل أنه أول عالم حل المعادلات التكعيبية كماا بحث في المثلثات على أنواعها .

العلماء العرب قدموا عطاءهم العلمي للعالم أجمع وكان لهم الفضل الكبير في التطور الذي وصل له وفي القرن السابع الهجري، حدثت حركة واسعة للنقل والترجمة، وهذه المرة كانت الترجمة من اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية - ومنها إلى اللغات الأوروبية الوليدة - فانتقلت أمهات الكتب العلمية العربية متوناً وشروحاً



إلى الأفق الأوروبي إبان عصر النهضة وهذا دليل على التواصل العلمي والحضاري بين الجماعات الإنسانية، فمن مصر القديمة إلى اليونان، إلى بلاد العرب ، إلى أوروبا الحديثة، إلى عالمنا المعاصر.

ومن العلماء الذين كان لهم أثر كبير في علم الفلك (ابن الشاطر) صانع أدوات الرصد والقياس وهو عالم من كبار علماء الفلك في دمشق الذين قادوا البشرية إلى تصورات جديدة للكون ، وهيؤوا السبيل لحضارة عصر الفضاء والإنجازات التكنولوجية .

علماً أن نظرياته الفلكية سيطر عليها العالم كوبرنيك وادعاه لنفسه لذلك لم تعرف حقيقته إلا في وسط القرن العشرين.



تكنولوجيا
الألياف الضوئية

جميل حسين الأحمد

الأدب العلمي

نعيش حالياً في عالم واحد فكمية المعلومات المحملة على الإنترنت كبيرة جداً و يمكن لها أن تحتوى يومياً مئة و خمسين مليار كتاب و مع أن المعلومات المحملة عن طريق الأقمار الصناعية اللاسلكية تأخذ حيزاً كبيراً، لكن الغالبية تأتي عن طريق الألياف الضوئية. يمكن للأسلاك الضوئية أن تغلف حالياً الكرة الأرضية بمعدل خمسة و ثلاثين ألف مرة، حيث سيتضاعف هذا العدد في العقد القادم يمكن لكل سلك تحميل ما يصل إلى مئتين و خمسين دي في دي في الثانية.

كلما تحدث الناس عن أنظمة التلفون أو التلفزيون التي تعمل بالكوابل الأرضية أو شبكات الإنترنت اقترن الحديث دوما بذكر الألياف الضوئية فما هي الألياف الضوئية.

الألياف الضوئية هي عبارة عن شعيرات طويلة من زجاج على درجة عالية من النقاء يصل رفعها إلى حد أن تماثل شعرة رأس الإنسان تصطف هذه الشعيرات معا في حزمة تسمى الحبل الضوئي إذا نظرت عن قرب لأحد هذه الألياف الضوئية ستجد أنه يتكون من:

القالب وهو قلب من الزجاج الفائق النقاء يمثل المسار الذي ينتقل من خلاله الضوء.

القشرة الزجاجية و هو المادة الخارجية التي تحيط بالقلب الزجاجي و هي مصنوعة من زجاج يختلف معامل انكساره عن معامل انكسار الزجاج الذي يصنع منه القلب ويعكس الضوء باستمرار ليظل في داخل القالب الزجاجي، الغلاف الواقي و هو غلاف بلاستيكي يحمي القلب من الضرر مئات أو ربما الآلاف من هذه الألياف الضوئية تصطف معاً في حزمة لتكون الحبل الضوئي الذي يحمى بغطاء خارجي يسمى جاكيت.

نظرة تاريخية

لقد استخدم الضوء للاتصال منذ أن خلق الله الأرض ومن عليها فبدونه لا يمكن أن نرى من حولنا وقد استخدمت الإشارات والمرايا العاكسة والمصابيح لنقل المعلومات ولكن مقدار المعلومات المنقولة محدودة ويمكن للآخرين الاطلاع عليها علاوة على التأثير السلبي للظروف البيئية.

إن أول محاولة فعلية مدونه لاستخدام الإشارات كان عام ١٧٩١ من قبل كلود شابي في فرنسا ، إذ استخدم مجموعة من الأبراج تحتوي على عدة أذرع لنقل معلومات مسافة ٢٠٠ كيلو متر يستغرق إرسال المعلومة الواحدة حوالي ١٥ دقيقة . في عام ١٨٥٤ م أجرى جون تايندل تجربة بسيطة بين أن الضوء يمكن ثنية إذا وجد الوسط الملائم وفي عام ١٨٨٠ م قام الكسندر جراهام بل بنقل الصوت عبر حزمة ضوئية وقد أجريت محاولات عديدة لاستخدام الاتصالات البصرية خلال هذا القرن ولكنها لم تلق النجاح لعدم توفر المنابع المناسبة علاوة على الاضطرابات الجوية كالمطر والثلج والغبار والضباب مما حد من إمكانية استخدامها .

أدى اكتشاف الليزر عام ١٩٦٠ من قبل ثيودور ميمان إلى تجدد الاهتمام بالاتصالات البصرية وفي عام ١٩٦٦ م اقترح كل من تشارس كاو وجورج هوكام تصنيع ألياف زجاجية قليلة الفقد وفي عام ١٩٧٠ م تم تصنيع ألياف بصرية مصنعة من مادة السليكا وبفقد ٢٠ ديسيبل لكل كيلومتر بدلا من ١٠٠٠ ديسيبل لكل كيلومتر قبل ذلك الوقت . وفي غضون عشر سنوات ، تم تصنيع ألياف بفقد يصل إلى ٢٠ ديسيبل لكل كيلومتر عند الطول الموجي ١٥٥٠ نانومتر.

أنواع الألياف الضوئية.

الألياف الضوئية يمكن أن تقسم بصفة عامة إلى نوعين أساسيين:

الألياف الضوئية ذات النمط الأحادي تنتقل من خلالها إشارة ضوئية واحدة فقط في كل ليفة ضوئية من ألياف الحزمة و هي تستخدم في شبكات التلفون



وكوابل التلفزيون.

هذا النوع من الألياف يتميز بصغر نصف قطر القلب الزجاجي حيث يصل إلى حوالي ٩ ميكرونات و تمر من خلاله أشعة الليزر تحت الحمراء ذات الطول الموجي 1.3-1.55 nm.

الألياف الضوئية ذات النمط المتعدد و بها يتم نقل العديد من الإشارات الضوئية من خلال الليفة الضوئية الواحدة مما يجعل استخدامها أفضل لشبكات الحاسوب. هذا النوع من الألياف يكون نصف قطره اكبر حيث يصل إلى ٦٢,٥ ميكروناً و تنتقل من خلاله الأشعة تحت الحمراء.

كيف تعمل الألياف الضوئية وكيف تنقل الضوء خلالها.

افترض أنك تريد أن توصل ومضة ضوئية خلال مسار طويل مستقيم كل ما عليك هو أن توجه الضوء خلال هذا المسار، ولأن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة فإنه سيصل للطرف الآخر بلا مشاكل. لكن ماذا لو كان المسار به انحناء بسهولة يمكن أن تتغلب على ذلك بوضع مرآة عند الانحناء لتعكس الضوء إلى داخل المسار مرة أخرى.

و بنفس الطريقة تحل المشكلة لو كان المسار كثير الانحناءات حيث تصف مرايا على طول المسار لتعكس الضوء باستمرار من الجانب الآخر ليبقى في مساره. هذه بالضبط هي فكرة عمل الألياف الضوئية. حيث ينتقل الضوء بواسطة الانعكاس المستمر عن الجدار المحاذي للقالب الزجاجي انعكاساً داخلياً كلياً. و لأن هذا الجدار لا يمتص أي من الضوء الساقط عليه فإن الإشارة الضوئية يمكن أن تسافر مسافات طويلة. و لكن يحدث أحياناً أن يفقد جزء من الضوء حيث تمتصه الشوائب الموجودة في القلب الزجاجي.

لكي تحدث الانعكاسات المستمرة على جدار الغلاف الواقي داخل الألياف الضوئية فإن هذا يعتمد على ظاهرة فيزيائية تسمى ظاهرة الانعكاس الداخلي الكلي فما هي هذه الظاهرة وكيف تعمل؟

الأساس الفيزيائي لنقل الضوء خلال الألياف البصرية.

ظاهرة الانعكاس الداخلي الكلي هي الأساس الفيزيائي لتكنولوجيا نقل الضوء عبر الألياف الزجاجية حيث إننا ذكرنا سابقا أن كلاً من القالب الزجاجي والقشرة الزجاجية من الزجاج ولكن معامل انكسارهما مختلف. فلماذا كان معامل الانكسار مختلفاً ولماذا وجدت طبقتان من الزجاج.

تحدث ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي إذا تحقق الشرطان التاليان:

١- أن ينتقل الضوء من وسط ذي كثافة ضوئية أعلى (معامل انكساره كبير) إلى وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره اقل).

٢- أن تكون زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة.

مكونات الألياف الضوئية.

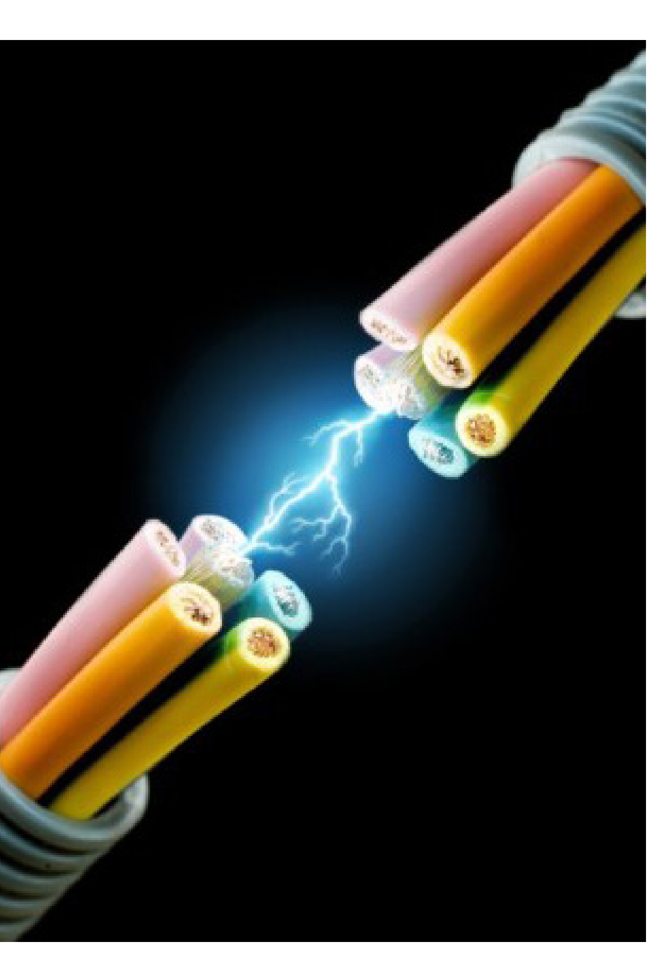
يتكون نظام الألياف الضوئية من ثلاثة أجزاء أساسية هي: مكونات

المرسل: و هو الذي ينتج و يشفر الإشارة الضوئية حيث يكون الجزء الأساسي به هو المصدر الضوئي الذي قد يكون ليزراً أو الدايود الضوئي، فإذا أردنا مثلا نقل إشارة تلفزيونية أو أي معلومة فإنه من الضروري

تحوير الشارة الضوئية طبقاً للمعلومة المراد نقلها. تحوير الإشارة الضوئية قد يتم بتغيير شدتها ارتفاعاً و انخفاضاً أو إشعالها وإطفائها في تتابع و هو ما يعرف:

بـ الألياف البصرية: و هو الذي يقوم بتوصيل الإشارة الضوئية عبر المسافات و هو الجزء الذي تم شرحه مسبقاً.

المستقبل: يستقبل الإشارة الضوئية و يفك شيفرتها ليحولها إلى إشارة كهربية ترسل إلى المستخدم الذي قد يكون التلفزيون أو التلفون.



مميزات الألياف الضوئية.

لقد أحدثت الألياف الضوئية ثورة في عالم الاتصالات لتميزها على أسلاك التوصيل العادية فهي:

- أكثر قدرة على حمل المعلومات لأن الألياف الضوئية أرفع من الأسلاك العادية فإنه يمكن وضع عدد كبير منها داخل الحزمة الواحدة مما يزيد عدد خطوط الهاتف أو عدد قنوات البث التلفزيوني في حبل واحد. يكفي أن تعرف أن عرض النطاق للألياف الضوئية يصل إلى 50THz في حين إن أكبر عرض نطاق يحتاجه البث التلفزيوني لا يتجاوز 6MHz.
- أقل حجماً حيث إن نصف قطرها أقل من نصف قطر الأسلاك النحاسية التقليدية، فمثلاً يمكن استبدال سلك نحاسي قطره ٧,٦٢سم بآخر من الألياف الضوئية قطره لا يتجاوز ٠,٦٣٥سم و هذا يمثل أهمية خاصة عند مد الأسلاك تحت الأرض.
- أخف وزناً فيمكن استبدال أسلاك نحاسية وزنها ٩٤,٥كجم بأخرى من الألياف الضوئية تزن فقط ٣,٦كجم.
- فقد أقل للإشارات المرسلة في الألياف الضوئية منه في الأسلاك النحاسية.
- عدم إمكانية تداخل الإشارات المرسلة من خلال الألياف المتجاورة في الحبل الواحد مما يضمن وضوح الإشارة المرسلة سواء أكانت محادثة تلفونية أو بث تلفزيوني. كما إنها لا تتعرض للتداخلات الكهرومغناطيسية مما يجعل الإشارة تنتقل بسرية تامة مما له أهمية خاصة في الأغراض العسكرية.
- غير قابلة للاشتعال مما يقلل من خطر الحرائق.

- تحتاج إلى طاقة اقل في المولدات لان الفقد خلال عملية التوصيل قليل.

بسبب هذه المميزات فان الألياف الضوئية دخلت في الكثير من الصناعات و خصوصاً الاتصالات و شبكات الكمبيوتر. كما تستخدم في التصوير الطبي بأنواعه و كمجسات عالية الجودة للتغير في درجة الحرارة والضغط بما له من تطبيقات في التنقيب في باطن الأرض.

كيف تصنع الألياف الضوئية.

كما سبق و ذكرنا تصنع الألياف الضوئية من زجاج على درجة عالية من النقاء حيث وصفت إحدى الشركات ذلك بان قالت لو كان هناك محيط من الألياف الضوئية يصل للعديد من الأميال و نظرت من على سطحه للقاع يجب أن تراه بوضوح. وتتم صناعة الألياف الضوئية على النحو التالي:

١-عمل اسطوانة زجاجية غير مشكلة

٢-سحب الألياف الضوئية من هذه الاسطوانة الزجاجية

٣-اختبار الألياف الضوئية

الزجاج المستخدم في عمل الاسطوانة غير المشكلة يصنع من خلال عملية تسمى حيث يمرر الأكسجين على محلول من كلوريد السليكون و كلوريد الجرمانيوم كيماويات أخرى ثم تمرر الأبخرة المتصاعدة داخل أنبوب من الكوارتز موضوع في مخرطة خاصة عندما تدار يتحرك مجمر حول أنبوب الكوارتز حيث تتسبب الحرارة العالية في حدوث شيئين.

١- يتفاعل السليكون و الجرمانيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد السليكون و أكسيد الجرمانيوم.

٢- يترسب أكسيد السليكون وأكسيد الجرمانيوم على جدار الأنبوب من الداخل ويندمجان معاً لتكوين الزجاج الخام المطلوب حيث يمكن التحكم بدرجة نقاء و صفات الزجاج المتكون من خلال التحكم بالخليط.

الآن يتم سحب الألياف من هذه اسطوانة الخام غير المشكلة بوضعها في أداة السحب حيث ينزل الزجاج الخام في فرن كربوني درجة حرارته ١,٩٠٠ - ٢,٢٠٠ درجة سليزية فتبدأ المقدمة في الذوبان حتى ينزل الذائب بتأثير الجاذبية و بمجرد سقوطه يبرد مكونا الجديلة الضوئية. هذه الجديلة تعالج بتغليف متتابع أثناء سحبها بواسطة جرار مع قياس مستمر لنصف القطر باستخدام ميكرو متر ليزري. تسحب الألياف من القالب الخام بمعدل 20m/s.

يتم بعد ذلك اختبار الألياف من ناحية: معامل الانكسار، الشكل الهندسي و خصوصاً نصف القطر، تحملها للشد، تشتت الإشارات الضوئية خلالها، سعة حمل المعلومات، تحملها لدرجات الحرارة و إمكانية توصيل الضوء تحت الماء .

تطبيقات عملية على استخدام الألياف الضوئية.

رغم إن استخدام الألياف الضوئية لنقل المعلومات عبر المسافات الطويلة استحوذ على معظم الاهتمام إلا أنها تستخدم لنقل المعلومات عبر المسافات القصيرة أيضا حيث تصل بين الكمبيوتر الرئيسي و الكمبيوترات الجانبية أو الطابعة. بعيداً عن مجال الاتصالات ظهرت هناك استخدامات أخرى عديدة و مهمة لهذه الألياف فمثلا نتيجة لمرونتها و دقتها دخلت في صناعة الكاميرات

الرقمية المتعددة المستخدمة في التصوير الطبي مثل التصوير الشعبي و المناظير. كما دخلت في تصنيع الكاميرات المستخدمة في التصوير الميكانيكي لفحص اللحام والوصلات في الأنابيب و المولدات. و لفحص أنابيب المجاري الطويلة من الداخل.

استخدمت الألياف الضوئية أيضاً كمجسات لتحديد التغير في درجات الحرارة و الضغط حيث تفضل على المجسات العادية لصغر حجمها و حساسيتها للتغيرات الصغيرة و دقة أدائها. احد التطبيقات المهمة لها كمجسات لقياس يكون بإدخالها في صناعة جدار بعض الطائرات مما يمنح الطائرة جداراً مميزاً يحذر الطيار من الضغط الواقع على أجنحة أو جسم الطائرة.

مما لا شك فيه أن تقنية استخدام الألياف البصرية تعتبر أحد أهم المراحل التي شهدتها ثورة الاتصالات في هذا القرن. حيث تمكنت هذه التقنية وبما تتمتع به من ميزات من تلافي عيوب ومشاكل نظم الاتصالات السابقة .لكنه وبالرغم من الميزات المتعددة التي تتمتع بها أنظمة الاتصالات الحديثة والتي اعتمدت في الأساس على استخدام التقنية الضوئية عبر الألياف البصرية، إلا أن النظام السابق مازال يعمل حتى هذا اليوم ليس في الدول الفقيرة والنامية فحسب بل حتى في الدول المتطورة، وذلك لأن النظامين مكملان لبعضهما البعض حيث إنه من غير المجدي اقتصادياً استخدام الألياف البصرية من المقسم الرئيسي وحتى المستخدم أو استخدامه في شبكات ذات سعة محدودة وبسيطة. لقد أثبتت العديد من الدراسات المكتوبة وتلك التطبيقات العملية، إن استخدام تقنية الألياف البصرية يوفر جودة عالية وخياراً أمثل من الناحية الفنية والاقتصادية.

يكفي أن نقول إن الألياف البصرية تمتلك مزايا عديدة قلة الفقد وخفة الوزن، ولكن الميزة الهامة هي سعة نطاقها العالية جداً والتي تصل إلى آلاف البلايين من البتات لكل ثانية ما جعلها تحتل مكاناً متميزاً في مجال الاتصالات حيث استخدمت بدلاً عن الأسلاك النحاسية في العديد من التطبيقات كالربط بين المقاسم الهاتفية والخطوط بعيدة المدى وعبر البحار، إن الثورة الهائلة في مجال الاتصالات و المعلومات و التي تتمثل في الاستخدام غير المحدود للإنترنت فرض واقعاً جديداً لا يمكن تحقيقه بدون شبكات اتصال ذات سعة نقل معلومات هائلة جداً، والتي لا يمكن تطبيقها إلا باستخدام الألياف البصرية.

المراجع:

١- الألياف الضوئية - وسيلة الاتصال في العصر الحديث تأليف ونشر : درويش محمد المناصرة موقع كتب - ٢٠٠٣ - ٢٠١٢.

٢- محمد محمد الهادي (٢٠٠١) تكنولوجيا الاتصالات و شبكات المعلومات القاهرة المكتبة الأكاديمية .

٣- حسن عماد مكاوي (١٩٩٣) تكنولوجيا الاتصالات الحديثة في عصر المعلومات،القاهرة،الدار المصرية اللبنانية .



أجراس خطر التلوث تقرع

ولكن لمن تقرع الأجراس؟

غسان غانم

الأدب العلمي

إن تلوث البيئة من نبات وتربه وهواء وماء هو أكبر بلاء حل على صحة الإنسان علماً أن الإنسان لم يكن يعاني في العصور الأولى من أي تلوث، و التلوث هو ضريبة الحضارة إذ إن تطور المنجزات الحضارية والعلمية لم يسر بالتوازي مع معالجة النواتج والآثار السلبية التي تحدثها في البيئة وحازت الأهداف التجارية والربحية على الاهتمام الأكبر .

التلوث بشكل عام هو من أهم الأسباب و العوامل المهيئة لمختلف الأمراض الخطيرة و أهمها السرطان لما يسببه من ضعف المناعة وخصوصاً أجواء المدن التي تطوف بمحركات السيارات العاملة و أدخنة المصانع و انبعاثات الإسفلت وكميات الغبار الناجم عن كثافة الحركة و في مجموع هذه المؤثرات المطلق للهيدروكربونات و أكاسيد الآزوت و الكبريت و أول أكسيد الكربون وكميات من الرصاص و الزنك و الأنتيمون ومواد سامة أخرى لا حصر لها هي مساهمة كبرى في تسميم الهواء الذي نستنشق مع التنويه إلى خطورة نواتج انبعاثات كوابح السيارات المشكلة في معظمها من مادة الإميانت المسرطنة و التي امتنعت دول عديدة عن استخدامها في الصناعة كموانع تسرب و أغلقت بعض المناجم التي تنتج هذه المادة الخطرة.

وتتلوث المياه العذبة ومياه البحار والمحيطات بطرق مختلفة إذ لم تستطع أو تجاهلت العديد من دول العالم القوية القادرة على تحريك جيوش عبر المحيطات و احتلال دول وتدمير بلدان وتهجير وقتل سكان منع تدفق المياه العادمة ومخلفات الورش و المصانع و آبار النفط من الوصول إلى مجاري الأنهار التي تزداد نسبة تلوثها طرداً مع طول مجراها , كما أن العديد من الدول لم تتمكن من التعامل مع النفايات بالشكل العلمي الصحيح نتيجة لغلبة المصالح الفردية و الربحية على حساب المصلحة العامة ونتيجة لتراجع قدرة الدولة على إدارة ملفات البيئة ونظافة التجمعات السكانية و انهماكها بالصراعات السياسية والحربية.

إن تلوث التربة وسطح الأرض ومياه الأنهار يصل إلى المياه الجوفية ويستخدم العديد من المزارعين المياه العادمة في الأرياف المحيطة بالمدن لسقاية المزروعات هذا بالإضافة إلى استخدام الأسمدة الصناعية و المبيدات الحشرية السامة والمسرطنة والتي تتدفق بدورها و بالسرعة الكلية إلى المستهلك محتفظة بفاعليتها وخواصها وهو من أهم أسباب تزايد الإصابات بأمراض السرطان في مناطق الزراعات المحمية .

لقد بلغ تلوث المياه بشكل عام جميع الأنهار و البحيرات و البحار و المحيطات ومعظم المياه الجوفية وتنتقل هذه الملوثات إلى العنصر البشري عبر مياه الشرب و المنتجات الغذائية النهرية و البحرية التي ترتفع فيها نسبة الزئبق و الرصاص و المواد المشعة حيث تقوم العديد من الدول الصناعية بإغراق المخلفات السامة و الإشعاعية في البحار و المحيطات دون أي رادع أخلاقي وفي ظروف انعدام القوانين الدولية الموحدة التي يمكن يطلب من خلالها من جميع الدول تقديم تقارير موثقه عن كيفية تعريف منشآتها المدنية و العسكرية للنفايات الخاصة بها .

إن أحد الملوثات الخطيرة هو الضجيج الذي يرفع درجة الإجهاد و الضغط النفسي والعصبي الذي يؤثر بدوره على ضغط الدم الشرياني و الجملة العصبية مسبباً الصداع و الإعياء مؤثراً على المدى الطويل على درجة السمع وقد يتسبب في درجاته القصوى بالصم .

إن الصراع ضد التلوث هو صراع مفروض على الجنس البشري وهو صراع متلازم مع استمرار طموح الرأسمالي الصناعي إلى جني المزيد من الأرباح المالية على



حساب الطبيعة و المخلوقات ومن الواضح أن أهم و أكبر الدول المسببة لتلوث البيئة هي الدول الصناعية الكبرى وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية والصين وروسيا ودول أوروبا .

يتغلغل هذا التلوث إلى داخل المنازل والمكاتب وورش العمل وخصوصاً الواقعة وسط المدن علماً أن الأرياف لم تعد في منأى عن ذلك وتتغلغل الملوثات إلى الجسم البشري عبر التنفس وماء الشرب والاستحمام وتناول الاغذية الملوثة وخاصة المصنعة والمنهكة والملونة والمعلبة وعبر التماس مع المواد الكيميائية و الصناعية المستخدمة في المنشآت و المعامل وورش العمل وعبر الاحتكاك وتناول المواد الغذائية المتأثرة بنواتج الأعمال الحربية وموادها المتفجرة وخاصة الإشعاعية منها كاليورانيوم المنضب والذي تستخدمه الولايات المتحدة و إسرائيل في حشواتها المتفجرة لزيادة القوة التفجيرية والتدميرية إضافة للقنابل الفوسفورية والأسلحة الكيميائية المحرمة دولياً والتي أصبحت في أيدي مجموعات خارجة عن القانون ومدعومة من بعض الدول وهي مجموعات بعيدة كل البعد عن التحلي بأي مسؤولية أخلاقية أو إنسانية.

ولا يقصر التلوث على البيئة فقط إنما يشتمل على العادات الغذائية والحياتية السيئة ويطول التلوث الفكر و العقل والسلوك الإنساني وهو بحث مستقل ومن أهم الملوثات المادية:

١- تناول كميات كبيرة من الطعام تفوق حاجة الجسم وتزيد طاقتها على الفاقد الحروري مسببة عسر الهضم وتسبب الغازات والإضرابات المعوية و إضرابات النوم وتتحول كميات الطعام الفائض إلى دهون تتوضع في أنحاء الجسم مسببة زيادة الوزن وما يتبعه من أمراض .

٢- استنشاق كميات كبيرة من الكربون بشكل طوعي ومباشر أو غير مباشر بواسطة التدخين و التدخين السلبي وتناول كميات من الكربون عن طريق الأطعمة المشوية الملذوعة والمحمصة المحروقة وعدم الاهتمام بتهوية أماكن العيش مع معرفة المدخن للأضرار الكبيرة و الهائلة التي تسببها لفافة التبغ و الأخطر من ذلك انتشار تناول المخدرات لدى بعض الشباب وهي سموم بالغة الخطورة تروجها شبكة من العصابات والتجار ذوي الامتدادات الدولية.

٣- تكرار تناول أطعمة محببة واستبعاد أطعمة مفيدة مما يفقد الجسم بعض الفيتامينات والمعادن الضرورية للجسم على ضآلة كمياتها (أي عدم تمامية الغذاء).

٤- طريقة الطهي الجائر للطعام والتي تعتمد غالباً على القلي ورفع درجة حرارة الزيوت والدهون مما تسبب بتغير تركيبها الكيميائي ويؤدي إلى إشباع المقليات بالزيوت والدهون المشبعة وهي من أهم عوامل رفع الشحوم الثلاثية بالدم كما يؤدي إلى فقدان الخضار والأطعمة لخواصها المفيدة وتحويلها إلى حشوة ضارة وأطعمة ميتة ونخص بذلك زيت قلي ما يسمى بالفلافل والدجاج البروستد إلخ...

٥- الكسل والميل إلى الراحة والجلوس الطويل أمام شاشة التلفاز والكمبيوتر وعدم ممارسة التمارين الرياضية المناسبة مما يضعف العضلات ويبطئ جريان الدم ويحد من عمليات الحرق والطرح ويساهم ذلك في زيادة عملية الترسيب بسبب حمولات الدم الزائدة لمستخلصات الطعام ومع مرور الوقت يتأتى عن ذلك تضيق عام للأوعية الدموية وتصلب هذه الأوعية لفقدانها المرونة التي تتصف بها عموماً، وهذا ما يسبب مع التقدم بالسن ارتفاع ضغط الدم وما يتعين من أمراض وعائية وقلبية والإحساس بالإعياء و الإغماء عند بذل أي جهد مفاجئ أو عند التعرض إلى حالات الضغط النفسي و العصبي، إن تضيق الأوعية الدموية يبدأ بانسداد الشعيرات الدموية الدقيقة والتي تغذي الجلد و الأطراف والأجزاء البعيدة عن القلب بالفيتامينات والأملاح والمواد المعدنية ما يسبب ويعجل بظهور علامات الشيخوخة كجفاف البشرة وبروز التجاعيد وتراجع القدرة البصرية والسمعية والحركية والعقلية.

يعتقد بعض الناس أن إجهاد القلب أمر ضار والعكس صحيح فالميل إلى الراحة لفترات طويلة جداً هي الأكثر ضرراً علماً أن القلب يرتاح تلقائياً ثلثي الزمن ويعمل بمقدار الثلث اعتباراً من بداية ضربه من ضرباته وحتى بداية الضربة التي تليها، والقلب السليم المتمرن غير معرض للخطر جراء جهد بدني طويل وهو يتحمل الجهد المفاجئ.

إن التمارين الرياضة للمبتدئين ومتوسطي وكبار السن يجب البدء بها بشكل تدريجي ومنتظم حتى الوصول إلى الحالة المثالية، إن الحالة النفسية والحياتية والاجتماعية هي ذات أثر كبير على القلب و الأوعية الدموية دون الإقلال من أهمية نوعية الغذاء وممارسة الجهد البدني المعتدل والمنتظم.

إن ما يسمى الخثار الإكليلي هو الأكثر انتشاراً في المجتمعات الثرية التي تتناول أغذية غنية بالكولسترول والدهون وهي الآفة القاتلة الأكثر حدوثاً من جميع آفات القلب الأخرى.

إن الاستعداد والذي يعتقد أنه وراثي لهذا المرض يخالفه رأي آخر بأن هذا المرض يورث بالعادات الحياتية ونوعية الغذاء الذي يشمل الآباء والمواليد الجدد ويستمر معهم في مرحلة الشباب و التقدم بالعمر وأنه لمن المؤكد أن تغيير العادات بتناول الأطعمة الصحية المناسبة من حيث النوعية والكمية وممارسة الأنشطة الرياضية المنتظمة والإقلال من التعرض للملوثات البيئية والامتناع عن التدخين وعدم تناول الأغذية المعلبة والمنهكة والملونة سوف يؤدي إلى تحسين عمليات الاستقلاب مما يؤمن الطاقة الضرورية والحيوية للجسم التي تمثل بالمواد الجديدة الطازجة للتعويض عن المواد الميتة.

إن التوتر النفسي والعصبي هو سبب رئيس لأمراض القلب ويقلل من هذه الخطورة أوعية دموية غير متضيقة مرنه تمتص التشنجات العصبية وتخفف من ضغوطها و إجهادها للقلب أو إلحاق الأذى بأنسجته وعضلاته حيث يمكن أن يؤدي ارتفاع ضغط الدم على المدى الطويل إلى تضخم القلب ثلاثة أضعاف حجمة الطبيعي , والحقيقة أنه إذا كان لابد من التعرض للتلوث فإنه لا مناص من إيجاد وسائل حماية وتنظيف البدن و يبدأ ذلك بتنظيف الأوعية الدموية عبر وقف ملوثات الدم من أغذية سيئة أو هواء وماء غير نظيف.

السؤال: هل يمكن تنظيف الأوعية الدموية و إعادتها إلى وضعها الطبيعي؟

الجواب: نعم، من خلال حياة صحية نظيفة ومعالجة طبيعية مناسبة لكل حاله وهو ما يؤمن صحة مستدامه ويمنع الفرد الحيوية والشباب في جميع مراحل العمر وخصوصاً في مرحلة المتقدمة، إن الأوعية الدموية السالكة تشبه الحياة و الحركة في المناطق الموصلة إليها.

وإليكم دليل الأملاح و المعادن والفيتامينات وهو يؤشر إلى أفضل المصادر الغذائية الطبيعية التي يمكن من خلالها للحصول عليها من أجل تحقيق تماميه الغذاء والحفاظ على بدن سليم وعقل سليم.

فيتامين ب١ (الثيامين):

أفضل المصادر الغذائية: حبوب الإفطار، دقيق الشوفان، اللحوم، الأرز، المكرونة، الخبز، الكبد.

أهم وظائفه: يساعد الجسم على انطلاق الطاقة في المواد الكربوهيدراتية في التمثيل الغذائي ، نمو العضلات.

أعراض النقص: عدم انتظام القلب والتعب و اضطرابات الأعصاب.

فيتامين ب٢ (الريبوفلافين):

أفضل المصادر الغذائية: الخضار ذات الأوراق الخضراء، اللحوم، الحليب، البيض ,حبوب الإفطار.

أهم وظائفه: يساعد الجسم على إطلاق الطاقة من البروتين و الكربوهيدرات خلال عملية التمثيل الغذائي.

أعراض النقص: تشققات في الفم و الأنيميا والطفح الجلدي.

فيتامين ب٦ (البيرودكسين):

أفضل المصادر الغذائية: السمك، الدجاج ، اللحوم قليلة الدهون، الموز ، الخوخ ، البقول الجافة، حبوب الإفطار.

أهم وظائفه: يساعد الجسم على بناء أنسجة الجسم ويساعد أيضاً في التمثيل الغذائي في البروتينات.

أعراض النقص: التهاب الجلد، وضعف العضلات وتشقق الجلد والأنيميا .

فيتامين ب١٢ (كوبالامين):

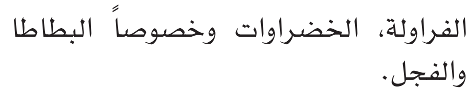
أفضل المصادر الغذائية: اللحوم ، الأغذية البحرية ، الحليب ومنتجاته، حبوب الإفطار.

أهم وظائفه: يساعد على نمو الخلايا في وظائف الجهاز العصبي وفي تمثيل البروتين والدهون.

أعراض النقص: الانيميا والتعب العصبي وفي بعض الحالات التهاب الأعصاب.

فيتامين ج (حمض الأسكوربيك):

أفضل المصادر الغذائية: الفواكه الحمضية،



الفراولة، الخضراوات وخصوصاً البطاطا والفجل.

أهم وظائفه: ضروري لتكوين العظام والغضاريف والعضلات والأوعية الدموية وعلى امتصاص عنصر الحديد.

أعراض النقص: إدماء اللثة، وبطء التئام الجروح، وتعب وسوء هضم، ومرض الإسقربوط و الإغماء.

فيتامين د:

أفضل المصادر الغذائية: ضوء الشمس، الأسماك، والبيض ، والزبدة.

أهم وظائفه: يساعد في تكوين العظام والأسنان، ويساعد في الحفاظ على حركة القلب والجهاز العصبي.

أعراض النقص: في الأطفال الكساح ومشاكل تكوين العظام الأخرى، وفي البالغين فقدان الكالسيوم في العظام.

فيتامين هـ:

أفضل المصادر الغذائية: جنين القمح، الزيوت النباتية، الخضار ذات الأوراق الخضراء، المكسرات.

أهم وظائفه: يحمي خلايا الدم و أنسجة الجسم و الأحماض الدهنية الأساسية من ضرر تكسرها في الجسم.

أعراض النقص: اضطرابات عضلية وتلف الأعصاب و الأنيميا .

فيتامين ك:

أفضل المصادر الغذائية: الخضار ذات الأوراق الخضراء، الفاكهة، منتجات الألبان، والحبوب.

أهم وظائفه: ضروري لوظائف الجلطة الدموية.

أعراض النقص: اضطرابات دموية في



المواليد الحديثة وسيولة الدم.

حمض البانتوثينك:

أفضل المصادر الغذائية: اللحوم الخالية من الدهون، البقول، الخضار و الفاكهة.

أهم وظائفه: يساعد على استخدام الفيتامينات و الأملاح المعدنية.

أعراض النقص: تعب وقيء، وتعب معدي والتهابات وتقلصات عضلية.

عنصر الحديد

أفضل المصادر الغذائية: اللحم الأحمر، الكبد، حبوب الإفطار.

أهم وظائفه: منع الانيميا والمحافظة على صحة الدم.

أعراض النقص: التعب والشحوب والأنيميا وصعوبة التعلم في المدرسة.

عنصر الكالسيوم:

أفضل المصادر الغذائية: الحليب واللبن والجبن، الفول السوداني، السمسم غير المقشور ، الأوراق الخضراء.

أهم وظائفه: لنمو وصحة العظام والأسنان.

أعراض النقص: أمراض العظام.



لأول مرة في التاريخ
يتم فتح خزنة بذار الحبوب العالمية

د. م . جورج زهر❖

الأدب العلمي

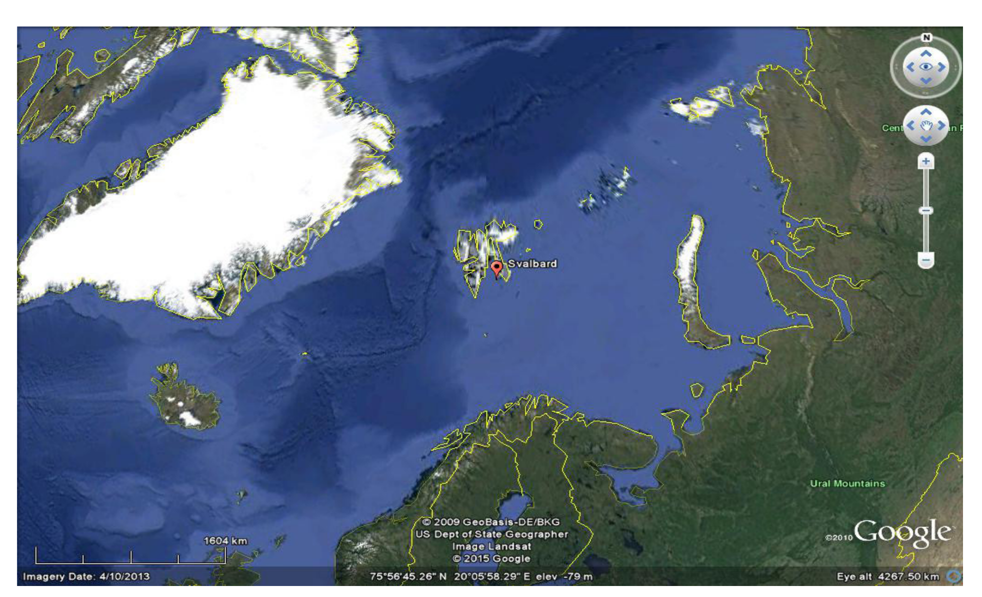
في إحدى الجزر التابعة للنرويج؛ و الواقعة ضمن بحر؛ و تدعى Svalbard و معناها جبال الذرى؛ و تبعد عن القطب الشمالي مسافة ١٣٠٠ كيلو متر؛ و ضمن جبل مغطى بالجليد على مدار السنة؛ يوجد مستودع عالمي على شكل حجرات منفذة من البيتون المسلح و محاطة بتربة متجمدة..

❖ جامعة دمشق؛ كلية الهندسة المدنية؛ قسم الهندسة البيئية . (الترجمة من اللغة الألمانية إلى اللغة العربية).

فقد تم إيداع ٨٦٠٠٠٠ صنف من بذار الحبوب (قمح؛ شعير؛ حمص؛ رز؛ بازيلاء؛ عدس؛ ... الخ)؛ مأخوذةً من جميع أنحاء العالم بهدف حفظها فترة طويلة تصل لمئات السنين؛ خوفاً من انقراضها نتيجة حدوث كوارث طبيعية مثل الفيضانات و البراكين و الزلازل؛ أو تغير مفاجئ في المناخ؛ أو حدوث حروب أهلية في بلاد الموطن الأصلي لها؛ لأن فقدانها كغذاء أساسي سوف يهدد استمرار الحياة البشرية و الحيوانية و النباتية على سطح الكرة الأرضية.

تم خلال الأزمة السورية على مدار خمس سنوات تدمير هائل لمواطن الإنسان و الحيوان و النبات؛ و كذلك استهلاك و سرقة صوامع الحبوب؛ و حرق حقول واسعة للمحاصيل الزراعية الأساسية كالقمح؛ و توقف كلي للنشاط الزراعي على وجه الخصوص في ريف حلب؛ إضافةً إلى تدمير و سرقة بذار الحبوب و محتويات بنك الجينات النباتية في حلب. نزولاً عند طلب المركز العالمي للبحوث الزراعية في الأقاليم الجافة «ICARDA»؛ فقد تم فتح هذا المستودع لأول مرة في التاريخ لسحب ١٣٠ صندوق من بذار القمح السوري من أصل ٣٢٥ صندوقاً مودعة في هذه الخزنة «الفريزر»؛ ليتم زراعته و إكثاره في بيئات مشابهة لريف حلب موجودة في لبنان والمغرب تجنباً لإنقراضه كلياً.

فقد باتت سورية بحاجة ماسة إلى ما يشبه سفينة نوح التي تم فيها المحافظة على مختلف الكائنات الحية من الهلاك و الإنقراض.



- مقال منشور في مجلة Sueddeutsche Zeitung ٢٤. September ٢٠١٥.
- الصورة المرفقة ١: جزيرة Svalbard شمال النرويج
- الصورة المرفقة ٢: صناديق بذار القمح السوري ضمن غرف الخزنة

حيوانات المجاري الزاحفة

د. طالب عمران



لم تكن تلك الليلة عادية، فلقد استيقظ (محمود) في الليل على صوت زوجته المرتجف تنبهه إلى تلك الأصوات الغريبة المنطلقة من داخل البيت ..

حيوانات المجاري الزاحفة

كانت الأصوات مزيجاً من الخربشة والصفير والزمجرة.. ثم تحولت إلى طرقات متتابعة على الخشب.. بشكل جعل محمود ينهض من فراشه ليلتقط بندقية الصيد ويلقمها ويتجه صوب المكان الذي تصدر عنه الأصوات..

رجته (سعدا) أن ينتبه، فربما كمن الخطر غير المتوقع هناك.. ولكنه هدأها بإشارة من يده.. وبهدوء وثقة فتح باب غرفة النوم، واطمأن إلى نوم الأطفال في الغرفة الأخرى بعد أن أغلقها بهدوء أيضاً..

توضحت الأصوات المتداخلة. التي تطرق الباب بانتظام، كان هناك نوع من الأنياب الحادة تأكل الخشب، داخل دورة المياه.. هل هي الجرذان التي خرجت متجمعة من المصارف؟ معقول؟

كانت الأنياب المجهولة قد بدأت تفتح ثغرة لها في الباب.. لم يكن أمام محمود الخيار، يجب أن يستقدم البندقية، عاد بسرعة إلى سعدا نبهها أنه سيطلق النار. وعليها الاهتمام بالأطفال..

وهكذا عاد من جديد إلى باب دورة المياه حيث بدأت رؤوس لحيوانات غريبة تظهر محاولة الخروج، سدد بندقيته وأطلق النار، ودوى الصوت قوياً مضخماً، أيقظ، أيقظ الأطفال..الذين أخذوا بالبكاء وسعدا تحاول تهدئتهم..

تأمل محمود الفوهة الكبيرة المفتوحة في الباب، ثم فتحه بهدوء ليجد أكواماً من الجرذان تدخل من الفوهة، وقد انتشرت بضع جثث منها على أرض دورة المياه..

الشيء الذي أرعبه، كان اتساع الفوهة، ويبدو أن الجرذان قد قضمته بأنيابها، وخربته بطريقة لاتصدق.. مما جعل الفوهة واسعة تتسرب منها المياه القذرة إلى الخارج..

كان عليه أن يهرع لإنقاذ الموقف قبل أن تعاود الجرذان الكرة بالهجوم الجديد.. أغلق الباب وحماه بلوح من الخشب ثبته بمسامير..

كان الأطفال يبكون قال لزوجته:

-هدئي الأطفال ياسعدا، وساعديهم ليناموا..

- لماذا تمددت هنا؟ ألن تعاود النوم في الغرفة الكبيرة؟

- يجب أن أبقى هنا حتى الصباح.. قد تعود تلك الحيوانات من جديد..

صرخت بالأطفال:

- هيا ياأولاد لندخل الغرفة..

تمدد محمود مفكراً:

- لن تهدأ هذه الحيوانات القذرة.. كيف أنت بهذه الكمية الكبيرة؟ وكيف تمكنت من كسر رخام (دورة المياه)؟ إنه أمر محير..

بعد نحو نصف ساعة عاد الصخب من جديد إلى دورة المياه، وبدأت الأنياب الحادة تنهش الخشب. وأسقط في يد محمود، ولم يدر ماذا يفعل.. إذا أطلق النار من جديد، سيسبب رعب الأطفال من جديد.. ولن ينجح في إيقاف الهجوم هذه المرة..

خطر في باله أن يتصل بالشرطة لعلهم يتمكنون من مساعدته في إيقاف زحف الجرذان.. ولكنه غير رأيه، مقتنعاً أن

حيوانات المجاري الزاحفة

الشرطة قد لاتتدخل في مثل هذه الحالات.. إذن ماذا سيفعل؟

كانت الأصوات قد عادت إلى قوتها، لقد تدفقت الجرذان من جديد في البالوعة وبدأت تقرض الخشب.. أتته سعدا تهمس برعب:

- ماهذا يامحمود يبدو أنها عادت من جديد..

- نعم، وقد لايتحمل الباب دقائق أخرى أمام أنيابها..

- ومااالعمل؟ يجب إيقافها قبل أن تسبب دمار البيت وقتلنا..

- آه.. وجدتها، سأتصل بقسم الإطفاء، سيجدون الحل بالتأكيد..

- قسم الإطفاء؟ سنخبرهم أن حريقاً نشب في البيت..

- لابد من ذلك..

- إذن اتصل بهم فوراً. مازال الأولاد مستيقظين، قد ينهارون من الرعب إذا اجتازت الجرذان الحاجز وثقبت الباب..

- معك حق..

وبالفعل حضر رجال الإطفاء، وغضبوا في البداية بعدما أيقظت صفاراتهم الناس، حين علموا أن لاحريق في المنطقة، وإنما المشكلة مشكلة حيوانات قذرة كبيرة الحجم تهاجم الأقبية في كثافة كبيرة..

لم يكن محمود هو الوحيد الذي يعاني منها، كانت غالبية الأقبية السكنية في المنطقة تعاني من ذلك..وتمكنت فرق الإطفاء من رش الجرذان بخراطيمها لتهرب من جديد في المصارف والبالوعات.. وبعد خروج رجال الإطفاء من بيته دخلوا أيضاً الأقبية المجاورة، بعدما تجمع الناس حول سيارتهم وقد وصلتهم أخبار تسرب الجرذان.. وشراستها.. ويبدو أن جميع الأقبية والبيوت الأرضية في المدينة قد أخذت تعاني من هذه المشكلة الخطيرة..

وفي الصباح التالي فوجئ المتنزهون قرب شاطئ النهر الذي يخترق المدينة وتلقى فيه مياه الصرف الصحي بقطعان من الجرذان تسبح خارجة من النهر وهي تنقض على أطعمتهم وتهاجم جذور النباتات وسيقانها.. كما بدأت بعض مجموعاتها بنهش جذور الأشجار وأغصانها المتدلية..

- معقول؟ ماالذي جعل هذه الحيوانات الكريهة تخرج بهذه الكثافة الهائلة؟

- حتى أحجامها أكبر من الأحجام المعروفة للجرذان؟

- وشراستها وهي جائعة تجعل خطرها كبيراً.. أمعقول مايجري..؟

كانت تساؤلات الناس تكبر وتزداد..

لم يكن الأمر طبيعياً، فلقد بدا للجميع أن كارثة حقيقية تحل بالمدينة يجب التصدي السريع لمعالجتها، خاصة وأن الجرذان المهاجمة قتلت بعض الناس.. وأتت على ممتلكاتهم.. وانتشر رجال الشرطة والجيش بأسلحتهم الأوتوماتيكية يتصدون لمجموعات الجرذان ويبيدونها، ولكن أعدادها رغم ذلك كانت في ازدياد واضح..

ورغم أن الناس قد تصدوا لها وقاوموا هجماتها الشرسة في البيوت وفي الشوارع والمكاتب، فإن الخوف ازداد لدرجة أن



غالبيتهم كانت تفكر في الرحيل والهرب من هذه الكارثة التي لاتجلب سوى الخراب والموت..

وبالفعل بدأت مجموعات من سكان المدينة بالهرب إلى مناطق أخرى، ورغم صعوبة الخروج من المدينة واجتياز الجسور الصغيرة فوق النهر بسبب هجمات الجرذان الشرسة، فقد نجحت بعض المجموعات بالابتعاد والفرار.. إلا أن البعض الآخر فشل في عبور مناطق الجرذان التي كانت تتكاثر بشكل غير معقول..

وفي إحدى مناطق المدينة، كان هناك حوار يدور بين رجل كهل وسكرتيرة شابة:

– ليس خطأي يادكتور مهران..

– أمعقول أن يتسرب هذا الزوج من المختبر إلى الخارج، قاطعاً الأسلاك، ومخترقاً الأبواب المغلقة ؟

– يبدو أن الأمر غريباً فعلاً يادكتور، ولكن كيف نفسر هذه البقايا من الزجاج والأسلاك المقطعة. وحتى الخراب الكبير في أخشاب الأبواب.؟

– معقول؟ لم تصل هذه الحيوانات إلى درجة من الذكاء تجعلها تكافح لتصل لطريق الخروج عبر هذه الأبواب المتتابعة.. لماذا لايكون المسبب رجلاً ساعدها للخروج؟

– من داخل المخبر؟ مستحيل، لاأحد من العاملين هنا، يفعل مثل هذا العمل أنت تعرفهم جيداً، إنهم يعملون معك منذ

حيوانات المجاري الزاحفة

وقت طويل..

- معك حق.. ولكن ماالذي نستطيع أن نفعله لإيقاف الكارثة التي تحدث للناس في مدينتنا؟ كيف سنوقف زحف الجرذان وتكاثرها المستمر.؟ الناس في رعب دائم من هجماتها المتلاحقة..

- لاأدري يادكتور.. أليس من دواء يوقفها عند حدها ويقتلها؟

- لامفر من العمل في هذا الاتجاه.. كل شيء جاهز في الداخل.؟

- نعم يادكتور..

- حسناً، ليعينني الله..

وبعد فترة داخل أحد العاملين والدكتور مهران منشغل بعمله..

- الشرطة بالباب يادكتور..

- الشرطة؟ وماذا جاءت تفعل عندنا؟

- لاأدري ياسيدي..

- حسناً سأستقبلهم في المكتب الخارجي..

دخل إليهم بعد قليل مرحباً، كان هناك ضابط كبير..

- جئنا إليك يادكتور مهران مرسلين من مجلس المدينة، نرجو أن لاتخيب رجاءنا ..

- خير ياسيادة العقيد؟

- سمعت بما يجري في المدينة.. نحن بحاجة لمساعدتك..

- مساعدتي في ماذا؟

- في إيجاد دواء قاتل للجرذان، إنها تتكاثر بطريقة مخيفة وقد لايسلم أحد من أذاها .. لو لم نسارع لإنقاذ عناصرنا، لكنا خسرنا أيضاً في المخفر عدة رجال شرطة.. انظر إليه ذلك الشاب مازالت الدماء تنزف، منه جراء عضة جرذ.. أره مكان العضة ياعادل..

قال الشرطي عادل:

- توقف النزف ياسيدي، ولكني أشعر بآلام لاتطاق.

قال مهران:

- لماذا لم ينقل للمشفى.. قد يتسمم من أنياب الجرذ القذرة..

- هاجمتنا الجرذان ونحن في طريقنا إليك.. لم يتسع لنا الوقت لنقله..

- لابأس سأبذل مافي وسعي لإيقاف هذه المجزرة..

- بارك الله فيك يادكتور.. هذا هو رقم هاتفي الخاص إن جد شيء وتوصلت إلى العقار المطلوب..

- لن أتأخر في الاتصال بك إن توصلت في أبحاثي لنتائج إيجابية..

- حسناً.. هيا ياعادل.. سيحملك رفاقك إلى السيارة..

- انتظروا، سأضمد له جرحه أولاً قبل نقله للمشفى..

- إنني أتألم كثيراً يادكتور..

همس لي : - ياسيدي إن الآلام تمتد إلى كل مناطق جسمه..

سأله الضابط: هل هو سريان السم؟

- أرجو أن لايكون كذلك.. مددوه هنا ..

بدا كأن رجله مزقت بسكاكين حادة.. مازال الدم ينز ببطء..كان الشاب قد بدأ يغيب عن الوعي.. من كثرة الآلام التي يعانيها، أعطاه الدكتور مهران حقنة لمقاومة تأثير المادة

السامة المنتقلة من الجرذان إليه رأى الدكتور مهران أنه يجب الإسراع في نقله للعناية المشددة في المشفى..

وهكذا هرع رجال الشرطة ومعهم زميلهم المصاب صوب المشفى.. وانفرد الدكتور مهران في مخبره يدرس المسألة وهو يضع كافة الاحتمالات الممكنة لفشل تجاربه في الوصول إلى عقار يقضي على تكاثر الجرذان وينهي هجماتها على الناس.. كان الموضوع صعباً ومعقداً..

شعر بغصة مخنوقة، وهو يتخيل مدى ماسبب للناس من متاعب وآلام، كان يجري تجاربه على تحسين نسل سلالة معينة من الأغنام، وتوصل إلى نتائج هامة جعلت زوجين من الجرذان ينموان بشكل سريع إلى أضعاف أضعاف حجمهما الأصلي.

حتى أن الشاب المكلف بإطعام عينات التجارب، اشتكى للدكتور مهران من كثرة الطعام الذي يضعه للجرذين النهمين بطريقة لاتوصف..

لم ينم الدكتور مهران في تلك الليلة، ظل منكباً على عمله يركب النماذج ويجربها على فئران التجارب حتى توصل إلى مااعتقده فعالاً في الهجمة ضد الجرذان..

كانت الخطوة التالية إنتاج كميات كبيرة من العقار لتوزيعها في مختلف المناطق.. وكان هذا عملاً مرهقاً أيضاً.. وهو غارق في عمله فتحت عليه زوجته الباب..

– مهران الأطفال خائفون، يبدو أن الجرذان وصلت إلينا رغم كل الاحتياطات..

– ماذا تقولين ياسعاد؟ معقول؟

– رأيت مجموعاتها بنفسي تخترق الحديقة، أجهزت على الخضار وبدأت بقرض جذوع الأشجار.. ماالذي سنفعله؟

– لاتقلقي سأتدبر الأمر.. تعالي معي..

– حسناً.. ألا تنتظر مساعديك؟

– لابأس.. لن أتأخر كثيراً..

أدار قرص الهاتف يتصل بالضابط:

– سيادة العقيد.. العقار جاهز.. وقد جربته بنفسي..

– عظيم يادكتور.. هل أرسل لك بعض العناصر لمساعدتك في نقله؟

– لابأس، سأشرف على عملية المكافحة بنفسي..

– هذا أفضل يادكتور.. سأرسل لك العناصر فوراً.. نحن ممتنون لك..

وضع بعض عينات من العقار في طريق الجرذان بالحديقة فكثرت الجثث، ثم انتشر العقار في أمكنة أخرى فقتل عدداً كبيراً من الجرذان مما زاد العبء على قطاع الخدمات في المدينة..

وانتشرت مجموعات العمل في أنحاء المدينة، وكانت النتائج مشجعة، وكان محمود يعاني من خراب في أثاث بيته الصغير..

ورغم ذلك لم يكن يشعر بالأسف، فلقد حمى هذا الأثاث أطفاله من هجمات الجرذان.. بعد أن كدسه أمام باب دورة المياه المخرب.. ولكن شيئاً جديداً حدث أيضاً..

– محمود ولدك الأصغر خالد أخرج هذه الدودة من الحديقة.. إنها ميتة انظر

حيوانات المجاري الزاحفة



إلى ضخامتها..

- معقول، لم أر دودة في حياتي، بهذه الضخامة..

وأتت ابنته حنان مسرعة:

- بابا.. هناك عدد من الديدان في الحديقة، إنها تأكل التراب..

- ماذا تقولين؟

اتجه مسرعاً ليجد منظراً أذهله: - ياإلهي معقول.. إنها الكارثة أيضاً..

- ماالذي ستفعله يأبي؟

- سأذهب إلى الدكتور مهران..

- اين عمي؟. لماذا ؟

- قد يخترع عقاراً آخر يقضي على هذه الديدان ..

- هل أرافقك ياأبي؟

- لاياحنان.. لاوقت لدينا.. ياإلهي أعنا يبدو أن الكوارث تتلاحق على هذه المدينة البائسة

وفي مختبر الدكتور مهران كان الحوار ساخناً :

- معقول يامحمود؟ هذه الدودة استخرجتها من الحديقة؟

- وهناك مئات غيرها.. لابد وأن المدينة جميعها قد بدأت تلاحظ خروج هذه الديدان..

- يجب أن أبدأ العمل إذن..

سأجهز مختبر الأبحاث من جديد وأضع المحاليل التي استخدمتها في التجربة السابقة على مكتبي في المختبر..

اعتذر من محمود ليتفرغ لعمله المرهق الجديد وهو مكافحة الديدان..

« من أين أتت هذه الديدان.؟ يجب أن أدرس تركيبها »

ولكن الأمر لم يتوقف عند هذا الحد، فلقد بدأ نوع من الحشرات بالتضخم، وانتشر إضافة للديدان.. في أنحاء المدينة.. يتغذى على كل الأشياء اللينة. حتى اللدائن والبلاستيك..

واستنتج الدكتور مهران أن المواد التي حقنها في (زوج الجرذان) في المختبر لزيادة حجمها قد سرب المادة المحقونة إلى الأجيال الجديدة،

حيوانات المجاري الزاحفة

عبر طبعات وراثية متتالية.. رن جرس الهاتف من جديد بإلحاح، رفع السماعة..

- بلغك الناس بما يجري إذن؟
- نعم ياسيادة العقيد..
- نرجو أن تسرع بإنتاج العقار الجديد..
- إن شاء اللّه ساعات قليلة ويكون بين يديك..
- في الانتظار يادكتور..

شعر بالإرهاق الشديد، وكن يجب أن لايتوقف.. تمالك نفسه وشرب القهوة ثم غسل وجهه بالماء البارد وكان عمال الخدمات يعانون من مشكلة:

- وأين سننقل هذه الجثث الكريهة؟
- إلى مستودع النفايات خارج المدينة.. حيث سيتم حرقها بالجملة..
- لن تكون رحلة سهلة، لولا الكمامة لاختنقت من روائح التفسخ..
- لو لم تكن متفسخة.. كان بالإمكان الاستفادة منها..
- كيف؟
- ألا ترى حجم الجرذ بحجم الأرنب.. يعني..
- تقصد سلخها وبيع لحمها؟
- نعم.. ستكون ثروة كبيرة، حتى يمكن تعليبها وبيع لحومها المعلبة إلى الخارج..
- الجرذان؟ إنها حيوانات قذرة لاشك أن أكل لحومها يسبب أمراضاً كثيرة..
- أنا لاأقصد أن تباع لحومها للبشر، أقصد للحيوانات التي تعيش مع الإنسان كالكلاب والقطط.
- بهذا تزداد أعداد الكلاب والقطط عندنا لدرجة قد تشكل خطراً أيضاً..
- ليس عندنا وإنما في الدول الأوروبية والأمريكية..
- أنت مجنون بأفكارك..
- لابأس إنها أفكار كما قلت.. أتعتقد أن (البترول) الذي نحمله سيكفي لحرق هذه الجثث؟
- نعم أعتقد أنه سيكفي..

وأنهى مهران عقاره الجديد:

- يبدو أشبه بالشراب.. شراب التوت ربما؟
- إنه لونه الحقيقي.. سأذهب لأنام قليلاً، حتى تتوقف محركات الآلة تلقائياً، حينها سنبدأ بسكب السائل في أوعية وإرسالها إلى المخفر القريب لتوزع في المدينة.. إنه مركب شديد الفعالية..
- أتعتقد يادكتور أن انفلات زوج الجرذان من المخبر، هو الذي سبب هذه الكوارث؟
- للأسف هذا ماحصل.. والديدان الجديدة تضخمت من المحلول المضاد للجرذان الذي نشرناه في كل مكان، كأنها مع بقية الحشرات قد استفادت منه وخزنته، لتبدأ جيناتها بتحريض هرمون النمو في أجسامها على العمل السريع.. أشعر بتعب فظيع..

ووزع رجال الشرطة المحلول الجديد في كل مكان في المدينة، حيث بدأت ملايين الحشرات الزاحفة والديدان بالخروج من أوكارها وانفاقها التي فتحتها.. ونجح المحلول في القضاء على هذه الحشرات، وتنفس سكان المدينة الصعداء وفي صدورهم

حيوانات المجاري الزاحفة

يكمن من أن تظهر نماذج مدمرة أخرى في مدينتهم..

ولكن شيئاً حدث في بيت محمود مدرس العلوم الطبيعية في المدرسة الضخمة في حيهم.. فلقد وضعت سعدا جزءاً من المحلول الذي يبدو كشراب الفاكهة بلونه التوتي في المطبخ.. وكانت تحتفظ به كاحتياط لكارثة جديدة قادمة، كما تخيلت.. ودخل خالد الصغير، فتناول جزءاً منه بجرعة كبيرة ثم بدأ يتلوى متألماً، وأتت سعدا على صراخه..

-ياإلهي، لماذا فعلت هذا ياخالد ياحبيبي.. حنان..حنان..اتصلي بالإسعاف ، خالد تناول من محلول الدكتور مهران.. هيا بسرعة..

– لماذا لانأخذه للدكتور مهران إنه يعرف تركيبته..

– اطلبي سيارة بسرعة لاوقت لدينا الصبي يتوجع..

– حاضر ياأمي..

عاتبها الدكتور مهران كثيراً..

– معقول ياسعدا، كيف لم تنتبهي؟

– إنه غضب الله علينا..

– اطلبي الدكتورة (رنا) فوراً.. الأطفال معك هنا؟

– نعم.. إنهم في الداخل مازالت الأمور مضطربة في المدينة تبدو متعباً يادكتور..

– لابأس.. سيتحسن خالد على هذا الشراب.. ولكن بعد أن نجري غسيلاً لجهازه الهضمي والكوي..

قالت سعدا: – أرجوك يادكتور لاوقت لدينا..

– إنه نائم، لاتقلقي، نبضه طبيعي، ولن تبدأ التغيرات تطرأ عليه إلا بعد أيام..

– تغيرات؟ ماذا تقصد يادكتور؟

– لاأدري.. أرجو أن نتمكن من إيقاف التفاعلات داخل خلاياه.. المحلول الذي ركبته ضد الديدان والحشرات يعتمد على خصائص الخلية الحية ويدمرها..

– حالته خطيرة إذن..

– إن شاء الله سيتم علاج حالته..

فكر الدكتور مهران منزعجاً:

– هذا المختبر اللعين سبب الكثير من الكوارث للناس..

وبدأت حالة الصبي تسوء كان من الواضح أن المحلول قد بدأ بالتفاعل.. ولم تنفع عمليات الغسل كانت متأخرة.. رغم أن نبضه كان مستقراً وتنفسه هادئاً قبل قليل..

بدا للدكتور مهران أن المحلول قد نفذ إلى الخلايا، وتعامل مع النوبات، وغير من التخطيط النووي للخلية.. كان قلقاً على الصبي لم يكن يعلم أن هذا المحلول سيتناوله بشري..

خففت عنه سعدا:

– ليست لك أية علاقة بهذا الخطأ.. خفف عنك.. قل لي أرجوك كيف حاله الآن؟

– ليست على مايرام ياسعدا.. الدكتورة رنا تحاول.. إن شاء الله سيتحسن.. هل ابتلع كمية كبيرة من المحلول؟

– لاأعتقد يادكتور.. لقد تقيأ أغلب مابلعه..

– سننتظر، إن شاء الله سيتحسن..

حيوانات المجاري الزاحفة

- ياإلهي ماالذي يجري؟ كأنها الكارثة الشاملة التي انقضت على المدينة فجأة؟

ولم يسلم د. مهران من رجال الأمن الذين اقتحموا عليه مخبره ومعهم ضابط كبير:

- أنا آسف يادكتور.. أن أزعجك في هذا الوقت.. وأنت لم تنم منذ أيام كما قالوا لي؟

- لابأس.. خير؟

- أنا المقدم حسن من الأمن الجنائي، أريد أن ألقي عليك بعض الأسئلة الهامة.. وأرجو أن تجيبني عليها لاستكمال التحقيق..

- تفضل..

دخل محمود ملهوفاً: - هل ابني بخير يادكتور؟

- يمكنك الدخول إلى البيت والاطمئنان عليه..

سأله المقدم.. بعدما دخل محمود:

- هل ولده بخير؟ قيل أنه ابتلع جزءاً من المحلول الذي صنعته ضد الحشرات..

- سيكون بخير إن شاء الله.. هه.. تفضل اسأل ماتريد..

- من أين تعتقد أن تلك الجرذان قد خرجت؟ ولماذا عندنا في هذه المدينة بالذات؟

-ربما ابتلعت الجرذان مواد كيمياوية أدت إلى خلل في بنيانها الوراثي فنمت تضخمت وتكاثرت بسرعة.. أما لماذا هنا؟ فأنت تعلم أن بعض المصانع الكيماوية تلقي مخلفاتها في النهر إلى جانب الصرف الصحي.. ربما كان هذا هو السبب الحقيقي..

- والديدان والحشرات الزاحفة؟

- العقار الذي طبقته على الجرذان وقتلها ونشر جثثها بسرعة أدى إلى تفسخها وتغذية بعض الحشرات والديدان.. من أجسامها، وهذا ماجعل جزءاً من التفاعلات الوراثية الخلوية داخلها تنتقل إلى الديدان والحشرات مما سبب النمو السريع لها أيضاً.. أرجو أن تكون قد فهمت ماأقصده من إجابتي..

- نعم.. نعم.. وهل تعتقد أن ذلك قد يتكرر؟

- لاأدري ياسيادة المقدم..

- والمحلول الجديد فعال لكل الحيوانات الزاحفة.. قد يتسرب منه إلى الحيوانات التي تتغذى على الديدان والحشرات كالطيور، وذوات الأنياب..

- يجب الانتباه لذلك كثيراً، ستحدث مآس.. بالطبع لهذه الحيوانات ولكن ماذا في استطاعتنا أن نفعل لها.. المهم حرق مخلفات الديدان والحشرات في كل مكان.. بطريقة حاسمة..

- شكراً لك يادكتور..

- انتظر قليلاً القهوة في طريقها إلينا..

- حسناً..

وساءت حالة الصبي خالد كثيراً.. ولكنه عاد إلى التحسن من جديد.. ثم بدأ يسترد صحته شيئاً فشيئاً.. وبدا كأن كل شيء عاد إلى طبيعته لكن مهران ظل يراقب بقلق الحياة في المدينة، كأنه يتوقع أمراً غامضاً مخيفاً..

الهندسة الوراثية إن استخدمت بلا أخلاق ستسبب كوارث كثيرة، ربما كان ماتخيلناه من أحداث جزءاً بسيطاً من أحداث كارثية شاملة..



طيور السماء

الهادي ثابت

الأدب العلمي

منذ ما يقارب السنة، وهذه الكرة المعدنية العظيمة راسية على سطح القمر. كرة بلون غبار تابع الأرض المشع في لياليها المظلمة، ولم يكن للأرضيين أن ينتبهوا لوجودها، ولا لبعض آلاتهم المتروكة هناك وهي تتآكل بفعل أشعة الشمس المحرقة وتغير المناخ بين الليل والنهار.

إنها مركز الأبحاث المخصص لالتقاط اتصالات الأرضيين بسواتلهم المنتشرة في ضواحي الغلاف الجوي، والتي أخذت تتكاثر بصفة مهولة حتى أنه سيأتي اليوم الذي يدفعهم للتدخل لتنظيم هذا الفضاء، وتنقيته من النفايات الكثيرة وهي تحوم تائهة متبعة اتجاه دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس.

وسكان هذه الكرة المعدنية المجهزة بكل التكنولوجيا المتطورة لسكان كوكب الطيور، زوج، أنثى وذكر من الطيور العملاقة، لم تر مثيلاً لها الأرض إلا في بداية نمو الحيوانات العملاقة منذ أكثر من مئتي مليون سنة، في عصور كان فيها جنس الديناصور مهيمنا على بقعة الأرض التي انبثقت من تحت المياه التي كانت تعم كامل الكرة الأرضية.

زوج الطيور هذا كان في مهمة من أصعب المهام التي تطوع للقيام بها علماء كوكب الطيور، إذ حددا لنفسيهما عملية فك رموز الوسائل التي يستعملها الأرضيون للتخاطب، والتواصل، وتخزين المعرفة. وقد بدأت أبحاثهم تثمر، وتوصلا إلى الدخول إلى سواتل الأرضيين ونقل الصور الصوتية والمرئية التي تنهال عليهما من الأرض، وبعد عناء، وتجارب مضنية، وتحاليل متقدمة، حصرا عدداً من اللغات يستعملها الأرضيون في اتصالاتهم، وأدركوا رموز لغة الرياضيات التي استنبطها أهل الأرض، فأصبحت لدى علماء كوكب الطيور فكرة واضحة عن الكائن الحي العاقل الذي يسيّر دواليب الأرض، ويتحكم في مصيرها. وكانت تعليمات المجلس العلمي لكوكب الطيور صارمة: لا سبيل إلى الاتصال المباشر بالأرضيين كيفما كانت الأحوال، إلا أنّ زوج طيور القابع في هذه الكرة قرر أن يقوم بتجربة الاتصال بالأرض وذلك من خلال رسالة أولى تعطي معلومات مختصرة عن كوكبهم وعن الطير العاقل الذي يهيمن عليه.

أنثى الطيور هي صاحبة الفكرة، فأخذت تحاول إقناع زوجها بها:

– يا وسيم، هذه الرسالة سوف تكون بسيطة، لن نكشف فيها على أي من أسرار وجودنا قرب الأرض، وتعرف جيداً أنّ علم الأرضيين ما زال متخلفاً، فلن يمكنهم الوصول إلى كوكبنا إلاّ بعد سنين عديدة.

– لكن يا عليل هذا الاتصال لن يجدي نفعاً، فأهل الأرض حسب ما نرى في الصور التي نلتقطها لن يصدقوا وجودنا، ثم ماذا سيجنيه اتصالنا مع كائن حي عاقل ما زال يعاني مشاكل كثيرة تعيقه عن التطور السريع؟

– يا وسيم، قلت لك مرات إنّ الأرضيين يسيرون في الطريق الصحيح نحو المعرفة التي ستؤدي بهم إلى فهم الكون، وربما يصلون إلى التحكم في وسائل النقل عبر النجوم فنكوّن معهم تعاوناً مفيداً من أجل معرفة أوسع لهذا الكون الشاسع.

– وهل تعتقدين أنّ قائد السفينة الفضائية يسمح لك بمخالفة تعليمات المجمع العلمي؟

– سوف أكتب الرسالة، ونعرضها على قائد السفينة.

– افعلي ما دمت مصرة على الاتصال



طيور السماء

بهذا الحيوان نصف العاقل.

– ولماذا هذا النعت يا نسيم؟

– لأنّ ما يفعله هذا الكائن الحي المهيمن على الأرض جنون.

– ربما لو وقع الاتصال به لكف عن العبث بتوازنات الطبيعة على الأرض.

– افعلي حبيبتي ما دمت مقتنعة، ربما يسعفك الحظ وتلتقين بهذا الكائن الذي والحق يقال لم تعجبني هيأته، ولا حتى لغاته الكثيرة.

انزوت في عشها، وهو عبارة عن كرة مفروشة بالحرير، بها منفذ واحد يمكنها من الدخول إليها عند النوم أو الراحة، كما يحتل زوجها كرة أخرى على نفس الشاكلة، والكرتان معلقتان في سقف القبة العظيمة. وعلى جدران القبة توجد آلات الالتقاط، ومخابر الأصوات، والحواسيب المختلفة المكلفة بجمع وتخزين المعلومات. والربوطات المختلفة الأشكال المصخرة لخدمة الطائر العاقل. ولم يكن الطائر المتطور يستعمل الكتابة، بل كانت جل معلوماته مسجلة داخل آلات صغيرة يمكنها الخزن والقراءة، والبث، والإرسال.

بعد ساعة من الانزواء، خرجت عليل ترفرف في جو القبة العظيمة، تزقزق:

– يا نسيم ! يا نسيم! أين أنت؟

بعد لحظات خرج وسيم من عشه يزقزق:

– ماذا جرى؟ لقد كنت غارقاً في تحليل آخر رسالة استخرجتها آلاتنا من أحد سواتل الأرضيين اكتشفناه حديثا. إنه ساتل عنيد، يصعب الدخول إلى بنك معلوماته.

– لقد أكملت الرسالة، وأريد قراءتها عليك قبل أن أطلب مقابلة قائد السفينة الفضائية.

– اقرئي فأنا صاغ إليك.

– «أيها الأرضي العاقل. أخاطبك من كوكب العصافير أحد كواكب ألفا قنطورس «أ»، وأنا المتعايشة، عصفورة كبيرة الحجم، يفوق حجمي أكبر الكائنات الحية عندكم، كما إني كائن راق أستعمل العقل في حياتي مثل كل العصافير من جنسي. وجنسنا هيمن منذ فترة طويلة على كل الكائنات الحية في كوكبنا الذي ينتمي إلى مجموعة ألفا قنطورس ذات النجوم الثلاث، وهي تدور حول بعضها البعض حاملة معها عدداً لا بأس به من الكواكب.

ومجموعتنا هي أقرب النجوم إلى شمسكم، فنحن جيران، ونرغب لو نتعرف عليكم، ونعرفكم بكوكبنا، وعلومنا وطريقة عيشنا. إننا ننبذ العنف والهيمنة، ولا نرجو من هذا الاتصال سوى التعاون والتعارف.»

– ما رأيك يا نسيم؟

– هذه رسالة مقتضبة لن تفيد الأرضي في شيء.

– لا تكون البداية طويلة ومملة يا نسيم، إنها كالطعم، فإذا ما أعجبت الأرضي، فسوف يرد عليها. وعندها ندخل في التفاصيل.

– ولمن سترسلينها؟

– علمت أنّ للأرضيين مجلساً يضم كل دولهم الكثيرة. لذا سوف أرسلها إليه، وأترقب الرد.

– وأين سيبعث بالرد إذا عنّ له أن يرد؟

- ساتلات الأرض كثيرة، سوف أختار إحداها إذا ما وافق قائد السفينة، لكن لن أقوم بهذا العمل قبل العطلة، فقد مضى علينا سنة أرضية ونحن مسجونون في هذه القبة.

- وأين تريدين أن نقضي شهر الكسل؟

- هذا لا بدّ أن نفكّر فيه معاً.

بعد فترة من الصمت، سألته:

- قلت إنك كنت غارقاً في تشفير آخر رسالة قادمة من الأرض، ماذا تحتوي هذه الرسالة؟

- انتبهي ها هي الرسالة: «ماما هل تسمعينني... ماما هل تسمعينني...»

- إنه صوت فتاة أرضية، لقد تعودت على نبرات أصواتهم. لكن ما هو محتوى الرسالة وأنت العارف بلغات أهل الأرض؟

- لا تستعجلي استمعي إلى البقية: بابا هل تسمعني... بابا هل تسمعني...

- يظهر اختلاف في اللغة، لكن الصوت واحد.

- بالفعل هناك اختلاف، فالنداء الأول بلغة ذلك الساتل العنيد وتدعى العبرية، والثاني بلغة قريبة من الأولى وتدعى العربية.

عربية... عبرية... أظن أنّني لن أفهم هؤلاء الأرضيين رغم كل طموحاتي للاتصال بهم.

ثم سألت وهي تمسح بريشها على منقارها:

- وإلى من يتوجه هذا النداء؟ ولماذا يستعمل هذا الصوت لغتين؟

- حسب ما فهمت إنه نداء استغاثة، إنه على ما يبدو صوت طفلة فقدت أمّها وأباها، وهي تستنجد بهما ليحمياها من خطر ما.

- عجيب كيف وصل نداء طفلة خارج الأرض؟

- لقد استعملت هذه الطفلة طريقة للاتصال يعتبرها الأرضيون متطورة، وهي تسمح بالتواصل عن طريق أحد الأقمار الاصطناعية المنتشرة حول الأرض.

ظلّت واجمة فترة من الزمن، ثم سألته:

- لماذا لا نقضي عطلة شهر الكسل على الأرض؟

زقزق زقزقة قوية تعبّر لدى الطير المتعايش عن الضحك، ثم قال لها ماسحاً بريشه على ريشها:

- أتمزحين؟ هل نسيت قوانيننا فيما يخص الاتصال بالأرضيين؟

- لم أطلب الاتصال بهم، قلت لو ننزل إلى الأرض، وأنا متيقنة أنه في إمكاننا ذلك دون أن يتفطن إلينا الأرضيون.

- أعرف ذلك.

- إذن، ما هي المشكلة؟

- قوانين المجمع العلمي يا حبيبتي.

- لو طلبنا من قائد السفينة أن يراسل المجمع العلمي ويعرض عليه طلبنا في قضاء عطلة شهر الكسل على الأرض دون الاتصال بالأرضيين، وسننتظر رده، ما رأيك؟

- ولماذا ترغبين في النزول إلى الأرض الآن، وقد كنت تصفين الأرضيين بكل النعوت السلبية؟

- أقول لك بصراحة، الفكرة خطرت لي الآن وأنا أستمع إلى تلك الطفلة تستغيث، لو تمكننا من النزول إلى الأرض، ربما ننقذها.

- نتقدم بالطلب إلى قائد السفينة

طيور السماء

ونتظر الجواب.

بعد أن قدما الطلب، وجهت عليل ساتلاً خاصاً إلى القمر الاصطناعي الأرضي الذي التقطت منه آلة أهل كوكب الطيور النداء، وأخذت تبحث في المراسلات الواردة من الأرض على هذا الساتل، مستعينة بربوطات خاصة تمكنت من أن تحطّ على الساتل الأرضي. وبعد عمل مضن دام ساعات، جاءت عليل إلى عش زوجها نسيم، ترفرف بجناحيها مهللة بلغتها الغنائية. كان نسيم يغطّ في نوم عميق، مسحت على وجهه بريش جناحها الناعم، ولما أفاق، قالت له مهللة:

– نسيم عزيزي، لقد تعرفت على صاحبة الصوت، إنها طفلة تستغيث بعد أن تهدم المنزل الذي تقيم فيه.

قال لها متثائباً:

– لا بدّ أنك تهذين، كيف توصلت إلى كل هذه المعلومات الدقيقة؟

– يا حبيبي، هذه الطفلة تمتلك جهازاً أرسل إلى الساتل صوراً مع صوتها، وقد أجابتها أمها، ورأيت صورتها وهي تبكي، كما رأيت صورة المكان الذي توجد فيه الطفلة تحت الأنقاض.

– إنها حكاية طريفة، ألا تكون من صنع خيالك؟

رفرفت في فضاء الغرفة، وقالت:

– إذا لم تصدقني لتأت معي إلى مخبر الصور، سوف أريك كل ما تحصلت عليه من ساتل الأرضيين.

لحق بها، ولمّا وصلا القاعة الكبيرة للعرض، حطّا في مكان أمام آلة سرعان ما أخذت تبث لهما صوراً قادمة من الأرض. لم تكن الصور واضحة لكنّ صورة المرأة وهي تنتحب ملأت الشاشة، وسمعا صوتها الحزين يقول كلاماً متقطعاً، سألت عليل زوجها:

– هل فهمت ما تقوله المرأة؟

خرج مسرعاً، ثم عاد وهو يحمل تحت جناحه آلة صغيرة، وضعها بينهما، فأخذت تترجم لهما حديث الطفلة مع أمها:

– لا تخافي يا سارة، سوف يأتي رجال الإسعاف وينقذونك، أين هو أبوك؟

جاء صوت الطفلة ضعيفاً:

– خرج منذ الصباح ليبحث لنا عن طعام نسدّ به الرمق، كل شيء حطمته القنابل هنا، ولم يعد عندنا لا ماء ولا طعام، وها هو البيت قد وقع على رؤوسنا.

زعقت الأم فازعة:

– وأين أختيك فاطمة وندى؟

– لقد سقطت عليهما إحدى سرايا البيت فوقعا على الأرض، ولم أقدر أن أنجدهما، أظنهما ماتا، لأنهما لم يرفعا صوتاً منذ أن تهدم البيت.

كانت الصورة معبرة، قالت عليل لنسيم:

– لقد انقطعت الصور، لكنّي تعرفت على المكان الذي قدمت منه.

– جميل، سوف نقضي فيه شهر الكسل إذا ما وافق المجمع العلمي على طلبنا.

– هذا ما كنت أفكّر فيه عندما أنهضتك من نومك.

بعد يومين أرست على القمر مركبة صغيرة

نسبياً، التحمت بالكرة المعدنية، واندفع منها طير ضخم تحلي ريشه ألوان زاهية، استقبله زوج الطيور بزقزقة مطربة، ثم تقدما به إلى قاعة كبيرة، حالما حطّ على أرضية القاعة، قال لهما بلغة طيور ألفا قنطورس:

– ابشرا فقد وافق المجمع العلمي على طلبكما، ستكونان أول طيور ألفا قنطورس تطأ أقدامها سطح كوكب الأرض.

انطلقت نوبة من تغريد العصافير تعبّر عن الفرحة العارمة التي دخلت قلبي زوج الطيور.

قال لهما الطير الضيف:

– هيا بنا إلى السفينة فالقائد في انتظاركما.

حلا بالسفينة، فاستقبلتهما سيمفونية من زقزقة العصافير العالمة، والتفت حولهما الطيور ترقص. بعد أن هدأ الجميع تقدم منهما طائر عظيم بريش برتقالي جميل، وقال لهما بلغة عصافير ألفا قنطورس:

– إنه لشرف عظيم أن تكونا أول الكائنات العاقلة من ألفا قنطورس التي تحل بهذا الكوكب الجميل. أنتما سعيدان بهذا الشرف، ونحن سعداء بكما. لكن عليكما أن تلتزما بشروط المهمة التي اخترتما أن تقومان بها. ستكون منحصرة في قضاء عطلة شهر الكسل. ستتخليان عن البحث، وعن التفكير في شؤون الأرضيين، وعن الاتصال بهم كيفما كانت الظروف. ولن يكون في مقدوركما أخذ عينات أو تسجيل صور أو الاعتراض لأي آلة من آلات الأرضيين. أكرر أنّ مهمتكما هي الخلود إلى راحة العقل والجسد. هل من اعتراض على ما قلته؟

تقدمت منه عليل بخطوات مترددة، أحنت رأسها أمامه، ثم لحظته بنظرة معبرة من عينيها الجميلتين، وبعد فترة من الصمت والكل ينتظر ما ستقوله، انبعثت من منقارها القرمزي زقزقة لطيفة:

– أرجوك أن تبلغ شكري للمجمع العلمي لما حبانا به من شرف، لكن هل يلبي سيدي القائد طلباً لا أظنه يتعارض مع حدود العطلة التي سنقضيها على الأرض. إني أرغب سيدي لو أواصل البحث عن هذه الطفلة الذي التقطنا نداءها منذ أيام قليلة.

سألها القائد بزقزقة حادة:

– وما الداعي وراء هذا العمل؟

أسرعت تجيب:

– إنها غريزة الأمومة يا سيدي استولت عليّ حالما سمعت تلك الطفلة تستغيث.

– وماذا يمكنك فعله في عالم لا تعرفين مقاييسه؟

– ربما أصل إلى إنقاذ حياتها، وإذا ما أسعفني الحظ أن أعيدها إلى أمّها التي رأيتها في الصورة تتعذب لوعة على أطفالها.

– هذا عمل نبيل، لكنه يمكن أن يعرضكما إلى المخاطر، وتعرفين جيداً أنه ليس مسموحاً لنا أن نعرض حياتنا إلى التهلكة.

– أعدك يا سيدي أننا لن نقوم بأي عمل متهور.

ظلّ ينظر إليها وقد خيم في القاعة الكبيرة صمت رهيب، ثم قال بصوت خافت:

–لن أعترض على مسعاك، لكن أكرر مرة أخرى الحذر ثم الحذر، فمعلوماتنا

طيور السماء

عن الأرضيين تقول إنّ هذا الحيوان العاقل شرس، عنيف، ويهوى القتل.

قامت في القاعة نوبة من الزقزقة عربوناً عن سرور العصافير العالمة بما توصلت إليه زميلتهم بإقناع قائدهم، لكن القائد عاد يقول بنغمة الآمر:

– أخذنا كل الاحتياطات حتى لا تتعرضا إلى أي خطر. فقد توصل أحد زملائكما إلى تحضير سائل يجعلكما غير مرئيين من قبل الأرضيين، سوف تطلون به جسديكما قبل أن تركبا الحاوية التي خصصناها لنقلكما إلى الأرض. كما إننا سنرسل معكما طاقماً من الربوطات المجهرية مبرمجة لتلبية كل رغباتكما على الأرض، وحمايتكما عند وقوع أي خطر، وبالطبع يمكنكما استعمال الحواسيب التي هي داخلكما للاتصال بنا عند الحاجة، أو لطلب المعلومات من الحاسوب المركزي المخصص لمعرفة الأرض والأرضيين.

قام بحركة بجناحية، انطلق على إثرها العصفوران الموعودان بقضاء شهر الكسل على الأرض. حلقا في سماء القاعة المقبب يلوحان لزملائهما، ثم اندفعا خارج القاعة متجهين إلى محطة الإطلاق فوجدا أحد المشرفين عليها، يقف على ساقيه، يلف جناحيه الطويلين بألوانهما الزاهية، يترقبهما وهو يفتح منقاره القرمزي ليقول لهما:

– لقد هيأنا لكما كل الظروف لسفرة مريحة، هل اخترتما المكان الذي ستنزل به الحاوية؟

فتحا جناحيهما يرحبان به، ثم انتصبت أمام الطائر العظيم شاشة افتراضية عليها خريطة كبيرة لنصف الكرة الأرضية الشمالي بألوانه الزاهية يسودها لون البحار اللازوردي. أشار نسيم بعينيه إلى مكان في الخريطة المعلقة على الشاشة فتبدل المشهد وانتصبت على كامل الشاشة بقعة صفراء تمثل صحراء الشام القاحلة تنتشر على امتدادها الحصباء. ظل المشرف على المحطة الإطلاق يتفحص الصورة بانتباه، ثم قال:

– اغطسا في هذا الحوض ليطلا جسديكما بهذه المادة العجيبة.

بعد إن خرجا من الحوض، اقتربا من المشرف الذي لم يلحظ وجودهما إلا عندما سأله وسيم:

– ماذا سنفعل الآن؟

زقزق المشرق ضاحكا، ثم قال:

– إني لا أراكما بتاتا، على كل هذه حاويتكما تمددا داخلها فسوف تغلق تلقائياً، وتنطلق بكما إلى الغلاف الجوي، لا تخشيا شيئاً فهي مصنوعة من مادة تتحمل الحرارة الناتجة عن الاحتكاك بالغلاف الجوي، كما سوف تحط على الأرض بلطف لأنها تحمل مظلة تنفتح حالما تقترب من الأرض. كل شيء مبرمج لتصلا إلى مكان عطلتكما سالمين.

شكراه، وتوجها إلى الحاوية، وهي عبارة عن تابوت كبير يشبه تابوت الفراعنة، وفي مقدمتها شكل مخروطي، وفي مؤخرتها ذيل كبير كذيل البلين. وما إن أغلق الباب حتى اندفعت الحاوية بقوة نحو غلاف الأرض

طيور السماء



الجوي. ولم يدم اختراقهما لجو الأرض طويلاً، فقد هبطت الحاوية بعد أن انفتحت في أحد منافذ سطحها مظلّة كبيرة ساعدتها على أن تبقى معلقة في الفضاء فترة حتى تمّ هبوطها تدريجياً.

غادر الطيران العظيمان الحاوية، نفضا ريشهما، واستقرا على الأقدام ينظران في كل الاتجاهات. كان المكان خالياً من كل حركة وكانت السماء صافية والشمس مشرقة والأرض القاحلة مرصعة بحصباء صهباء مغروسة داخل رمل متصلب. لم يشعرا بحالة الجو من حولهما. ولكنهما سمعا حفيف الهواء يشق صمت الصحراء. بعد فترة من الذهول جرت أنثى الطيور المتعايشة إلى رفيقها وضمته إليها وظلت تمسح بمنقارها على ريش رقبته المزركش، ثم همست له:

- إني حقاً سعيدة لوجودي في هذا الكوكب العجيب. رغم هذه الأرض القاحلة فجمال المكان خلاّب.

همس لها وهو مستسلم إلى لمسات ريشها ومنقارها:

- لا بدّ أن نخفي الحاوية، وننطلق نحو المكان الذي سنقضي فيه عطلتنا.

- ألم تقل أنّك رصدت كهفا؟ أين هو؟

انتصبت أمامهما شاشة افتراضية، ونظرا ملياً إلى كامل المكان بكل تفاصيله، وإذا بها تقول له بصوت خافت:

- ها هي الهضبة.

أجابها مشيراً إلى المكان:

- وها هي المغارة. المعلومات التي

طيور السماء

مدنا بها الحاسوب صحيحة مئة بالمئة. لنحمل الحاوية بين جناحينا ولنطر بها إلى المغارة.

كان للحاوية عروتان، تأبط كل منهما عروة تحت جناحه وانطلقا يرفرفان كل بجناحه الآخر إلى أعلى الهضبة حتى المغارة حيث وضعا عند بابها الحاوية، ثم أخذا يدفعانها إلى أن اختفت في أعماق المغارة. خرجا من المغارة ونفضا الغبار الذي علق بأجنحتهما، ثم حطّا أمام باب المغارة يراقبان المكان. قال ذكر الطيور المتعايشة:

– لا بدّ من سدّ المغارة حتى لا يأتي أحد الفضوليّين ويكتشف الحاوية.

– لنحمل هذه الصخرة إنها تسدّ باب المغارة بالتمام.

اقتربا من الصخرة وظلا يدفعانها حتى باب المغارة. أحكما سد الباب، ثم عادا ينفضان أجنحتهما، وحلّقا في السماء عالياً، فظهرت لهما الأرض الصهباء بكل تضاريسها وسهولها. اقترب نسيم من قرينته وقال لها بصوت مرتفع:

– يبدو أنّ الهواء هنا خفيف، وضغط الجو غير مرتفع، إني لا أحس بحركاتي، وكأنني مدفوع بقوة خارجة عن عضلاتي.

– وأنا كذلك، هذه السماء الزرقاء روعة يا نسيم.

– هل ننتقل الآن إلى مكان إقامتنا؟

– وماذا يبقينا في هذه الصحراء القاحلة؟

اندفعا يحلقان في الجو، وهما يراقبان الأرض من عليائهما، لم تكن تقف أمامهما حدود، ولا جمارك، ولا رادارات، لكنهما لاحظا بنايات صغيرة، فخفّضا في ارتفاع طيرانهما حتى ظهرت لهما البنايات حولها الجنود بأسلحتهم. توقّفا في الفضاء لحظة يمعنان النظر في هذه المخلوقات الملفوفة في أزياء بلون بني داكن تظهر على وجوههم التعاسة. سألت المتعايشة رفيقها:

– أهذا هو الأرضي الذي نتحدث عنه منذ زمان؟

– هو ذاك يا حبيبتي.

– إنه حقاً لغريب، وهل أنت متأكد أنّ هذا الحيوان البدائي يمتلك عقلاً؟

– هل تريدين أن نحطّ قريباً منه؟ سوف ترين أنه يستعمل اللغة للاتصال، ويتحكّم في الآلة، وفي بعض الحيوانات الأخرى المقيمة على الأرض.

– إنه حقاً مخيف رغم ضموره.

– لنتقدم إلى مقر إقامتنا، سوف تتعودين على هذا الحيوان الذي يدعو نفسه إنسانا.

– ولماذا هذه التسمية؟

– تعلمت الكثير عن الأرضيين، فقد دخلتْ حواسيبُنا وسائلَ اتصالهم ونقلت لي عن هذا الكائن الغريب كثيراً من المعلومات.

– لا أريد منك محاضرة، أجب عن سؤالي: ما معنى إنسان عند هذا الحيوان؟

– إنسان هو ما يؤنس إليه أي ما يستطيب العيش معه. والإنسانية هي تلك المجموعة من الحيوانات الراقية، إذ هي تستعمل العقل لتصريف شؤونها...

– ألم أقل لك إني لا أريد محاضرة؟ وهل

نسيت أني في شهر الكسل، لقد أردت التخلي عن عمل الفكر. هذا الحيوان يسمي نفسه إنساناً، يعني أنه يأنس لبني جنسه. أليس هذا ما أردت قوله في محاضرتك الطويلة العريضة عن إنسانية الحيوان العاقل للأرض؟

- ليكن ذلك. لكن ما علمته أنّ هذا الحيوان الذي يدّعي الإنسانية، أي التحابب والتوادد، يقوم بعكس ذلك تماماً.

- هذا ما تعلمتَه من الحاسوب، دعني أرى نموذجاً من هذا الإنسان، وسوف أحكم بنفسي.

- ها قد وصلنا إلى البحر، أنظري ما أجمله!

- روعة حقاً! لكن ما هذه الآلات المخيفة التي تتنقل بسرعة على سطحه، أليست نوعاً من الحيتان؟

- لنقترب منها ونرى.

- إنها من المعدن، إنها آلات يسكنها نفس الحيوانات التي رأيناها على مشارف الصحراء ملتفة في أزياء داكنة وتحمل آلات غريبة يا نسيم.

- تلك الآلات هي أسلحة للقتل.

- قتل من؟

- إنّ هذا الحيوان الذي يدعي العقل، كرس حياته لقتل الحيوانات الأخرى وخاصة قتل أخيه الإنسان.

- في البحر؟

- في كل مكان. إنّ هذا الحيوان الذي ينتمي إلى جنس واحد، منقسم إلى فرق وملل، وكل فرقة تريد الفتك بالأخرى. لذلك طوّر أسلحة للقتل وتدمير أخيه أكثر ممّا طور آلات ليتقدم ويفهم الكون.

- عدت إلى محاضرتك، ألا تفهم أننا في شهر الكسل يا نسيم. أريد الوصول سريعاً إلى المكان الذي انطلقت منه نداءات تلك الطفلة يا نسيم!

بعد فترة وجيزة من الطيران السريع، أعلن وسيم:

- لقد وصلنا إلى غزة.

- هذه هي غزة؟!

حطّا على شجرة عالية وظلا ينظران في كل الاتجاهات. قال نسيم وقد انتصبت أمامهما الشاشة الافتراضية:

- هذا الشريط من الأرض الخضراء القريب من الأراضي القاحلة ويشرف على البحر يدعى غزة عند الأرضيين. ونحن سنقيم في مدينة غزة لا أعرف أين بالضبط، لكننا سنقوم بجولة في كامل الشريط ونبحث عن مكان يسمح لنا بقضاء شهر الكسل نراقب فيه هذا الحيوان الغريب الذي يسمي نفسه إنساناً.

- انظر يا نسيم هذه الأدخنة المتصاعدة من ذلك المكان، هل هناك حريق؟

- لا داعي للخوف، لسنا في كوكبنا، ولا نملك أي وسيلة لنجدة أي كان، ألم تقولي إننا في شهر الكسل؟ إذن المبدأ الأول الذي ليس لنا أن نحيد عنه هو عدم التدخل في شؤون الأرضيين. أليس كذلك؟

لم تجبه، بل انطلقت تحلق عالياً نحو مصدر الدخان، فتبعها مستغرباً

طيور السماء

تصرفها. لمّا لحق بها سألها:

- إلى أين تطيرين؟

- إلى مصدر الدخان، ربما يكون بركاناً؟

- لا تكوني سخيفة، لقد درست المكان جيداً، هذه المنطقة ليس بها براكين، ولا زلازل، إنها من أقدم مناطق الأرض التي سكنها الأرضي المتحضر.

واصلت طيرانها وهو وراءها يسعى لإقناعها بالعدول عن الطيران قريباً من المدينة التي كانت الأدخنة تعلو من أماكن عديدة منها. عندما أخذا يحلقان على علو منخفض لاحظا الحركة الدؤوب التي تنتشر في المدينة، والأدخنة المتصاعدة من هنا وهناك، والنيران التي تلتهب في بعض البنايات، وسيارات الإسعاف في عويلها. لاحظا شجرة عاتية ترتفع في إحدى الهضاب، فلجأا إليها وحطّا على أحد أغصانها المترامية. اقتربت أنثى الطير المتعايش من رفيقها ولفته بجناحيها الهائلين وهمست له:

- إني أشعر بالاختناق في هذا الجو الغريب.

- وأنا كذلك يا عزيزتي. هذه الحالة لم يرشدني إليها الحاسوب الذي كلفته بجمع المعلومات عن الأرضيين. قال لي إنّهم يستعدون للاحتفال برأس السنة، ربما يكون من عاداتهم الاحتفالية أن يحرقوا ويدمروا ويروّعوا بعضهم البعض.

- لكن يمكن أن يتأذوا من هذه الألعاب السخيفة!

- ألم نتفق أننا لا نتدخل في شؤونهم؟

- بلى، لكن الخوف شعور لا يمكننا التحكم فيه.

- لنعتبر أنهم يحتفلون، وأنّ ما يقومون به هو نوع من الألعاب المرعبة، فلنتفرّج وكأننا نشاهد شريطاً من الرعب.

ظلّت تضمه إليها وتمسح على ريشه وتداعب منقاره القرمزي. ثم همست:

- إذا كان الأرضيون على هذه الحالة من الهيجان، فلن يكون شهر الكسل ممتعاً لنا.

- لكنه قد يكون مفيداً، وعلى أيّ حال، فهذا الأرضي ما زال متخلفاً. هل يعقل أن يحتفل حيوان يمتلك العقل بهذه الطريقة؟

بعد فترة من الصمت سألت بصوت خافت:

- ألا يوجد مكان هادئ نرتاح فيه قليلاً بعيداً عن هذا الضجيج المرعب وهذه النيران والأدخنة؟

- هل تريدين أن نعود إلى البحر؟

- ألم تر تلك الآلات المرعبة التي تقذف المدينة بنيرانها؟

- لنعد إذن إلى الصحراء!

- تلك الأرض القاحلة التي غابت عنها كل الكائنات الحية تشعرني بالوحشة. ألا يوجد غابات في هذه الربوع؟

عادت الشاشة الافتراضية وانتصبت عليها خارطة المنطقة. صرخت وهي تشير بعينيها إلى بقعة في المدينة تنتشر فيها الخضرة وتقل فيها مباني السكن:

- ها هي غابة صغيرة في وسط المدينة غير بعيد عن مسكن الحيوان الإنسان!

- يقول الحاسوب إنّ هذا المكان يسجن فيه بعض الحيوانات من مختلف الأجناس.

- غريب هذا الحيوان العاقل، لماذا يسجن الحيوانات غير العاقلة؟

- لست أدري، تعرفين أنّ ثقافتي الأرضية ما زالت في بدايتها، لكن لنلقي نظرة على المكان.

غادرا الشجرة العاتية في أحد الهضاب القليلة بشريط غزّة، وتوجها إلى المكان الذي حددته الخارطة على الشاشة الافتراضية على أنه حديقة الحيوانات، أو بالأحرى سجن الحيوانات. وكانا يطيران في علو كبير حتى يتجنبا القنابل المتساقطة على المدينة من كل الجهات، براً وبجراً وجواً. شعرا حقاً بالخطر وهما يتجنبان تلك القذائف المدوية وهي تشق الجو، ثم تنزل على البنايات تفجرها وتحولها إلى حرائق، وأدخنة، وغبار متصاعد، وحجارة منفجرة، وتفتّتها إلى قطع من الحديد والإسمنت تتلاشى في الأرجاء. كان حقاً مشهداً مرهباً أدخل في قلبي الطيرين المسالمين الرقيقين المتحضرين رعبا لم يعرفاه في حياتهما المتطورة البعيدة عن العنف، وعن الحرب، وعن الهيمنة.

ظلا في السماء ما استطاعا بعيداً ينظران بقلق واستغراب إلى كل هذه الهمجية حتى هدأت الأجواء، وتوقف القصف. كانت عليل أنثى الطائر الراقي في حالة من التوتر والخوف لا توصف، لكن زوجها اقترب منها ونظر إليها بعينيه اللازورديّتين، وهمس لها:

- لا تخافي يا عزيزتي، فلن يمسنا سوء من هذه الألعاب الرهيبة المتخلفة، نحن لا نُرى، ويمكننا الطيران إلى أبعد ما تقدر عليه تلك الطيور المعدنية البدائية. لنطر إلى تلك الحديقة ولنزر السجناء غير العاقلين. يبدو أنّ فاقدي العقل في راحة.

انطلقا يطيران في علو شاهق، متّبعين ما رسمه لهما الحاسوب المجهري المغروس في دماغيهما. وكانا يسمعان من بعيد عويل سيارات الإسعاف، وينظران إلى الدخان والغبار واللهب تتصاعد أعمدتها في أماكن عديدة من المدينة. مشهد مرعب لم يتعود عليه زوج الطيور المتعايشة رغم كل ما حاولا الاقتناع به من أنّ كل ذلك ليس سوى لعب خشن ومتهور. لمّا لمحا حديقة الحيوانات نزلا إليها بسرعة وحطا على شجرة عالية مورقة.

كان السكون يعمّ المكان، بينما يصل من بعيد عويل سيارات الإسعاف، وكانت الحيوانات في أقفاصها مستسلمة للراحة غير مبالية بالألعاب الخطيرة التي يمارسها أصحاب العقول. وكان الزوار قد هجروا الحديقة، ولم يعد بإمكان الأطفال النزهة بين أروقتها واللهو مع حيواناتها، ومداعبتها بإهدائها بعضاً من الطعام، عربوناً عن المودة، وربما لا شعورياً، تواطؤوا مع حالهم كسجناء العقل البشري. ولأنّ الأطفال قد أصابهم الهلع، التجؤوا إلى أماكن كانوا يعتقدون أنها آمنة من الألعاب النارية التي تقذفهم بالحمم. ولم يصدقوا أنّ الكبار يهدمون على رؤوسهم البيوت، فهم في حماية هؤلاء الكبار الذين ما فتئوا يهدونهم إلى المعرفة والحكمة. أيعقل أنّ حكيماً يهدم المنازل على رؤوس الأطفال؟ لكنّ هذا السؤال الذي خامر كم من

طيور السماء

طفل أرهبته القنابل المتساقطة على رأسه، لم يجب عليه الكبار أصحاب العلم والحكمة. وما الداعي للحيرة ما دام هؤلاء الأطفال سيكبرون ويحقدون ويرهبون كما هو حال آبائهم ! لكنّ زوج الطيور القادم من نظام ألفا قنطورس لم يكن لديه علم بهذه الجزئيات التي لم تعطها حواسيبه أهمية كبيرة. فلا توجد أي إشارة إلى الحيوانات المسجونة في قاعدة المعطيات في أي حاسوب من حواسيب الأرضي المتحضر. كما إن حواسيب المتعايش لم تعثر على معلومة تفيد أنّ أهل غزة يعاملون من قبل العالم وكأنهم في حديقة حيوانات كبيرة. يعاقبون بالقنابل عندما يحاول أحدهم الصراخ أمام سجانه، ويعاقبون جماعياً، المفترس والطير الوديع والطفل البريء. هذه ثقافة الحيوان الراقي العاقل. ولم يستطع الطائر المتعايش القادم من مجموعة ألفا قنطورس ذات النجوم الثلاث أن يتحصل على هذه المعلومات التافهة حسب تفكير العقول الراقية التي تسعى لاكتشاف الكون والهيمنة على النظام الشمسي وإخراج الماء المتحجّر من تحت صخور كوكب المريخ ! فغزّة وأهلها بطمّ طميمهم، بأطفالهم ونسائهم وحيواناتهم المسجونة والحرة والأليفة، لا تساوي شيئاً أمام الألعاب النارية التي يتفنن في صنعها وتطويرها واستعمالها في مكانها وغير مكانها هذا الحيوان الراقي ذو العقل المتطوّر !

ظل الطيران الراقيان فترة من الزمن يستريحان على أغصان الشجرة العظيمة، ولم يحركا ساكناً، ولم يسعيا للتعرف على المكان، استسلما لراحة تامة، بعدما أحسّا بإرهاق كبير جراء أتعاب السفر، والضغط الكبير الذي مورس عليهما وهما يشاهدان لأول مرة في حياتهما كل ذلك الجنون الخطير. ناما طويلاً، ولمّا أفاقا كان الليل يهيمن، والظلام يسدل ستاراً من «الغازي» الأسود. كانت الحديقة في الماضي تنار في الليل، لكن العقاب الجماعي للشرعية الدولية جعلها مظلمة منذ أمد طويل. ولعلّ الحيوانات السجينة تتساءل، في قرارة نفسها، ما ذنبها حتى يعتّم سجنها، خاصة أنها لم تمارس أي إرهاب في حياتها السجينة ! ولم يشتك لا الزوار ولا السجانون من تصرف إرهابي لأي حيوان كان !

أفاقت في البداية عليل أنثى الطائر الراقي، رفرفت بجناحيها في الهوى ونما لذلك الخفقان صدى في أرجاء الحديقة، فنهض الديك المصري يؤذن، ونبح الكلب الألماني بصوته الخشن، ونهق الحمار الأطلسي يبكي على ثلوج جباله في هذا الفصل الذي تعوّد فيه الخلود إلى الراحة لأنّ صاحبه البربري لا يمارس عليه هوايته المفضلة، وعوى ذئب الألب صارخاً: أبناء الوطن لقد حل يوم النصر... ونمت في الحديقة تلك الحالة التي يدعوها أعلم علماء الأرض العاقل، وهم علماء النفس، بأنه التصرف الأعمى للمجموعات سواء كانت حيوانية أم بشرية.

فزعت لكل هذا الضجيج عليل. فالتفت بنسيم تعانقه وتهمس له مرتبكة:

– ماذا حصل؟

– لست أدري، ربما تكون الحيوانات قد

نهضت.

لكن لم يمض بعض الوقت حتى جاء صاروخ يولول شاقاً الفضاء مزمجراً، وهوى غير بعيد من حديقة الحيوانات. مما أثار حركة في الحديقة غير عادية جعلت الأسد يزمجر وهو يغدو ويروح داخل قفصه بجانبه لبوته تهدئ من روعه، والفيل يحاول ما استطاع تخطي الحواجز المنصوبة حول سجنه، وثارت غزلان الصحراء وارتطمت بالحديد المشبك الذي يمنعها من الهروب الطبيعي. كان الهيجان لدى الحيوانات كبيراً، لكنّ الخوف الذي عمّ زائري الحديقة من مجموعة ألفا قنطورس ذات النجوم الثلاث كان أكبر. فعادت أنثى المتعايش تلتف برفيقها وتهمس له:

– هل فهمت ما حدث؟

– أظنّ أنّنا لن نفهم هذا الكائن الغريب.

وعاد الهدوء إلى الحديقة، ورجع كل إلى نومه. فمن مزايا الكائنات الحية على الأرض النسيان. وهدأت عليل، والتفت حول عنق عشيقها واستسلمت إلى نوم عميق، نهضت منه عند بزوغ الفجر، عندما صدحت أصوات المؤذنين في جوامع غزّة الكثيرة معلنة صلاة الفجر. نهضت مضطربة، وهمست إلى نسيم:

– ما هذا النداء؟

أفاق نسيم وأصغى للنداء، ثم قال لرفيقته:

– ربما يكون إعلان نهاية احتفالات عيد رأس السنة؟

ترقبا حتى انتهى النداء، ولم يحدث شيئا يعكّر خلود المدينة إلى الراحة من عناء يوم مليء بالمآسي، والجراح والموت المنتشر في أماكن متفرقة منها. استخلص نسيم:

– لا بدّ أنّ جنون الأرضيين قد توقف. لنخرج إلى طبيعة هذه الأرض الخلابة، إني أتوق إلى ذلك البحر اللازوردي الأخاذ.

تذكّرت عليل صورة الطفلة المستغيثة، فقالت لزوجها بصوت مرتبك:

– لقد نسيت الطفلة يا نسيم !

– أي طفلة؟

– تلك التي رأيناها تستغيث بوالديها.

– تذكرت، كيف نسيناها يا عزيزتي؟ إنّ جنون هذا الحيوان العاقل أفقدنا التركيز. لا بدّ أن نجدها قبل أن نخلد للراحة والكسل.

– وهل لديك فكرة عن المكان الذي توجد فيه؟

انتصبت أمامهما خارطة على شاشة افتراضية، وظلا يحدّقان فيها حتى تمكنا من تحديد المكان. بعد أن سجل الحاسوب المغروس في الدماغ لديهما، انطلقا يطيران بسرعة حتى ظهر إليهما بيت مهدم تطوقه بيوت مهدمة. قال نسيم:

–هذا هو البيت حسب تعليمات الحاسوب، لكن كيف يمكننا الدخول إليه؟

بعد تفكير عميق، قالت عليل:

– سأطلب من ساتل الأشعة أن يرسل ذبذبات إلى هذا المكان لتؤكد لنا هل يوجد حياة تحت الأنقاض.

وبعد فترة زمنية قصيرة جاءها الردّ بالإيجاب. قالت لزوجها مزهوة:

– ما زالت الطفلة على قيد الحياة.

– جيد، لا بدّ من إخراجها قبل أن



طيور السماء



تفقد الحياة.

- لكن كيف؟

بعد تفكير عميق، قال لها وقد لمع في عينيه بريق الأمل:

- سأخاطب قائد السفينة وأطلب منه إرسال فرقة من الربوطات العملاقة المكلفة بحفر الأنفاق.

- لا تنسى أن تطلب منه طليها بالمادة المعتمة.

ولم تمض ساعة عن المكالمة بين نسيم وقائد السفينة حتى حطت في المكان كرة معدنية غير مرئية شعر الطيران بوجودها تتدحرج مخلفة آثاراً على الغبار. كانت الكرة مطلية بذلك السائل المعتم. وبدأت الأشغال، وتناثرت الحجارة والتراب والإسمنت والحديد على اليمين والشمال. وما هي سوى ساعة حتى خرجت من تحت الأنقاض طفلة في العاشرة من عمرها، رثة الهندام، شعرها اشعث، يكسو وجهها وكامل جسدها الغبار. ظلت تنظر في كل الجهات كالمعتوهة، وظل زوج طيور ألفا قنطورس يراقبانها بانتباه شديد. بينما كانت الكرة غير المرئية تتنقل ببطئ تاركة آثارها على الغبار المنتشر أمام أكداس الأنقاض لتغادر الأرض بنفس السرعة التي قدمت بها.

همست عليل إلى زوجها:

- لا بدّ أن نحملها إلى مكان تجد فيه المأكل والمشرب.

اختفت الطفلة خلف كدس من الحجارة، لكن الطيرين كانا يتبعان حركاتها. أخرجت من جيب سروالها هاتفاً محمولاً، وأخذت تهمس:

- ماما هل تسمعينني؟

- ...

- لقد خرجت من الخراب، ولست أدري كيف. ولا أعرف أين أروح.

- ...

-المستشفى بعيد ولا يوجد وسائل نقل.

- ...

- لا يوجد أحد في هذا المكان. لقد هجر السكان الحي.

همست عليل إلى زوجها:

هل تفهم ما يقول الطفل؟

- لقد التقط الحاسوب داخلي المكالمة، وسوف يترجمها لي بعد حين.

أخفت الطفلة جهاز الهاتف، وانطلقت في

اتجاه الشرق. تبعها الطيران. بعد فترة همس وسيم لزوجته: لقد خاطبت الطفل أمها ، وأجابتها أنها حاولت الوصول إليها لكنهم منعوها، وطلبت منها أن تتوجه إلى أقرب مستشفى في المكان.

همست عليل إلى زوجها :

– هل لديك فكرة عن مكان المستشفى؟

– إنه بعيد بالنسبة لهذه الطفلة المرهقة.

– تثبت من مكانه، لنحملها بين جناحينا إليه. ثم اقتربا من الطفلة ولفاها بجناحيهما الطوال، واندفعا بها وهي ترتجف لا تدري إن كان عليها الصراخ أم الصمت. لكن جزعها لم يطل كثيراً، فقد وضعاها بلطف غير بعيد من المستشفى، وظلا يراقبانها، وهي تهرول إلى باب المستشفى.

عادا إلى حديقة الحيوانات، وانزويا على أحد أغصان الشجرة التي اختاراها لتكون مقرا لهما لقضاء شهر الكسل. ومضى أسبوع وهما مستسلمان للركود الذهني والجسدي. حتى الأكل والشرب استغنيا عنهما. واقتصر نشاطهما على مشاهدة الحيوانات تعيش تعاستها. حبس، وقلّة أكل، وسوء معاملة، وانعدام الرعاية الصحية. لكن كلما تحدث نسيم عن هذه الأشياء، إلاّ وذكرته عليل بالتزامه اللامبالاة، وعدم التدخل في شؤون الأرضيين. حتى ما يسميانه ألعاب الهمجية التي تواصلت بحدّة، لم تعد تثيرهما، فكل القذائف التي مرت من فوق شجرتهما تلاشت قبل أن تصيب هدفها. ذلك هو شهر الكسل المنشود ! شعار بسيط: «أخطى رأسي واضرب».

لكن في الأسبوع الثاني لشهر الكسل، نهض نسيم باكرا، وأخذ يزقزق زقزقة جميلة أطربت حيوانات الحديقة المساجين، وانتشرت في الفضاء وعمّت المدينة. وسرعان ما أسرع سرب من الطائرات يحوم على ارتفاع منخفض يقترب شيئاً فشيئاً من الحديقة. لاحظته عليل فاضطربت ومسكت منقار رفيقها تسكته. ولم تمض بعض الدقائق حتى سمعت انفجارات متتالية غير بعيد من الحديقة، مما أفزع الحيوانات فاهتاجت في أقفاصها، وارتفع صراخها، وجرى حراسها في كل مكان فزعين، لا يلوون على شيء خوفاً من القنابل المتساقطة غير بعيد من الحديقة، ينظرون إليها تهوي على المنازل المجاورة، ويسمعون انفجاراتها تدوي في أرجاء المدينة. وتفاقم هيجان الحيوانات، فمنها من توصل إلى التخلص من سجنه فاندفع يركض في كل الاتجاهات، ومنها من بقي يحاول حتى تحطمت أطرافه، فظلّ صريعاً يصرخ صراخ المستغيث، ومنها من قتل صغاره وانتحر صادماً رأسه على جدران سجنه. حالة يقول عنها أعلم علماء الأرضيين إنها حالة الجنون الجماعي الخلاق، لأنها حسب علمهم الراسخ لن تفضي إلاّ إلى عالم جديد يكون قد تخلص من أردان الماضي ومآسيه. وسوف تجد الحديقة سكانها وقد تطهروا من بعض مقيميها الذين قد عشش في أدمغتهم التطرف والإرهاب وكره الآخر. حيوان جديد سيولد ويكون وديعاً، مطيعاً، ديمقراطياً.

طيور السماء

ظلّ الزوج المتعايش في حيرة وارتباك فترة من الزمن. لم يريا هذه الحالة من قبل، ولم يفهما أسبابها. عندما أخذت الأمور تهدأ داخل الحديقة، وقد غادرها حراسها، قالت عليل لرفيقها:

– أنت السبب في كل ما حصل يا نسيم.

– كيف؟

– لأنك أنشدت لحن الخلود مما أثار الجميع حيوانات عاقلة وغير عاقلة.

– وهل تعتقدين أنّ الأرضيين يفهمون ألحاننا؟

– علمت، وأنا المختصّة في الأصوات، أنّ الموسيقى لغة كونية يفهمها كل الكائنات الحية في هذا الكون.

– ولماذا أثارهم لحني إذن؟

– لأنّ الخلود هو مبتغى كل الكائنات الحية، ولن يدركوه أبدا. فالكون زائل لا محالة.

– بدأت تتخلين عن الكسل يا عليل.

– وأقولها مرة أخرى، أنت السبب، ماذا أصابك حتى تنشد لهؤلاء التعساء لحن الخلود؟

– بصراحة، لم أكن أعي ما أفعل. بزغت الشمس، وغردت بعض الطيور الحرة، وانطوى الليل وولى، وانجلى الصبح وغنى... فأردت أن أحيّيه بترتيل الغناء... مرسلا في الدوح ألحان الصفاء... وتذكرت التي كانت وراءه حين أفنيناه أنسا ومرحا...

– ما هذه الشاعرية يا نسيم؟

– بصراحة هذا الكوكب جميل، وجوّه خفيف، وطبيعته غنّاء...

– لكنّ أهله من العاقلين مجانين وإلا لما احتفلوا كل هذه الأيام يقتل بعضهم بعضا بعنف غير مبرر.

– هذا تطور يا عليل، أخذت تتركين الكسل...

– أقول لك بصراحة، أريد أن أرى نتيجة كل هذا العنف... وربما أتوصل إلى إرجاع الطفلة إلى أمها.

ثم انطلقا يبحثان عن المستشفى. ولم يكن من الصعب العثور عليه في مدينة فاق عدد جرحاها الخمسة آلاف. كانت تنتصب قريبا من المستشفى شجرة صنوبر عجوز، حطا على غصن من أغصانها يشرف على باب المستشفى. وحضرا موسم حصاد الجثث والجرحى والمرعوبين، والباحثين عن المفقودين، وكل من ناله إرهاب الحيوان العاقل، صاحب جائزة نوبل للسلام، ونوبل للفيزياء، ونوبل للفلسفة، ونوبل للأدب، وكل نوبلات العالم الذي يدعي التحضّر والتمدّن، وحقوق الإنسان، وحقوق الحيوان، وحقوق المرأة، وحقوق الطفل، وحقوق الطبيعة...

وكانت الفرجة ! أشرطة رعب لا يقدر على تصويرها أمهر المخرجين لهذا النوع. فجأة قالت عليل مضطربة:

– لقد نسيت الطفلة ثانية، هل في مقدورنا أن نعيدها إلى أمها؟

– لا يمكننا الدخول إلى بيوت الأرضيين بقاماتنا العملاقة هذه.

بعد تفكير طويل، قالت عليل:

– لنقم بجولة داخل المستشفى، يمكننا

دخوله من السماء.

ولمّا لم يجدا حيلة للوصول إلى الطفلة، قالت عليل بعد تفكير طويل:

– لماذا لا نأتي بأمها إليها، فحسب ما رأيت في الشريط فإنّ الأم تقطن مكانا غير بعيد عن المدينة. ألم تقل أنك حددت المكان الذي تقيم فيه الأم.

– وهو كذلك.

– إذن لنطير إليها.

عادا يطيران حتى وصلا ضيعة جميلة تنتشر على ساحتها الخضرة والأشجار المثمرة، وينتصب في طرفها بيت صغير. حطا أمام باب البيت. تقدمت عليل من الباب تطرقه، ابتعدت قليلا، وبعد لحظات خرجت امرأة في الخمسين من العمر، ظلت تنظر في كل الاتجاهات، ولما تقدمت بعيدا عن عتبة البيت لفها الطيران بجناحيهما العملاقة، ثم طارا بها إلى المستشفى. وضعاها أمام بابه، وظلا يترقبان ما ستفعله المرأة. بعد لحظات من البهتة، تقدمت إلى الباب وتحدثت إلى رجل يقف أمامه. توجه الرجل إلى غرفة صغيرة وتحدث في الهاتف. لم تمض بعض الدقائق حتى ظهر رجل يلبس بدلة بيضاء. جرت نحوه المرأة وارتمت في أحضانه، وأخذت تهمس إليه. مسكها من يدها وهمس لها مشيرا إلى داخل المستشفى، وانطلقا إلى البناية الكبيرة.

قالت عليل وهي تطوي جناحيها في الفضاء:

– هل سجلت كل ما قيل؟

– نعم.

– قل لي ما ترجمته لك الآلة.

– الرجل هو والد الفتاة، والمرأة زوجته، لهما ثلاث بنات، ماتت اثنتان عندما تهدم عليهما سقف البيت، وظلت الثالثة التي أخرجناها من الأنقاض على قيد الحياة.

– لم أفهم جيدا كل القصة لكني لم أر في حياتي أغرب من هذا الحيوان العاقل.

وبعد لحظة سألت رفيقها :

– هل هناك مكان يعيش فيه الحيوان غير العاقل في أمان بعيداً عن الحيوان العاقل؟

بعد لحظات من التفكير قال لها رفيقها :

– سأطرح السؤال على الحاسوب.

ولم تمض بعض الدقائق حتى جاءه الجواب، فقال لأنثاه:

– هناك غابة شاسعة ما زالت تعيش بها الحيوانات غير العاقلة في حرية دون تدخل الحيوان العاقل.

– لنسافر إليها ولنقض معها بقية شهر الكسل، لقد مللت هذا الحيوان الذي يدّعي العقل وهو مريض بعقله.

سافرا إلى خط الاستواء في مكان لا تصله قدما الإنسان. أقاما مع الحيوانات بقية عطلتهما. ثم عادا إلى المغارة في صحراء الشام، أخرجا منها حاويتهما، امتطياها، شغّلاها، وانطلقت بهما إلى خارج الكرة الأرضية. وعادا إلى كوكبهما، وقد أقسما بأغلظ الإيمان أنهما لن يعودا إلى الأرض ولن يتصلا بالأرضيين حتى ينقرض منها الحيوان العاقل.

مثلث الموت يكشف أسراره

د. طالب عمران



مثلث برمودا اختفت فيه مئات السفن والطائرات..
ماهي حقيقة مثلث الموت؟.
وماهي القصص التي صيغت حوله؟

لم يتمكن الإنسان رغم سعة معرفته وعلومه في العصر الحديث من الكشف عن ظواهر غامضة لاتزال تحدث باستمرار في مناطق عديدة من الأرض مثيرة للاستغراب والتساؤل .

رغم أن بعضها يسبب الكوارث الهائلة ويهلك آلاف الضحايا، لعل أغرب تلك الظواهر التي تحدث في بعض أنحاء الأرض (مثلث برمودا) القاتل وبحر الشيطان قرب سواحل اليابان وكلاهما يشكل خطراً على السفن والطائرات التي تختفي دون أن تترك أثراً .. ورغم المبالغة أحياناً في رواية الحكايات والقصص عن (مثلث برمودا) ألا أنه من الثابت قطعاً أن منطقة المثلث المذكور (وهي تمتد من جزيرة برمودا شمالاً حتى فلوريدا جنوباً ثم من خلال جزر البهاما بعيداً عن بورتوريكو غرباً حوالي (٤٠) درجة طول قبل أن تتجه من جديد صوب برمودا). هذه المنطقة كانت مسرحاً لأحداث مأساوية بدأت تظهر بشكل واضح منذ الخامس من كانون أول ١٩٤٥. حيث لفتت الأنظار إليها منذ ذلك التاريخ وحين رصدت قبل ذلك التاريخ أيضاً تبين أن أحداثاً جسيمة قد وقعت فيها، حدد أول تاريخ لها بـ (١٨٠٠) ميلادية.

ورغم كل الفرضيات والاحتمالات التي وضعها العلماء الذين درسوا المنطقة فأن أسراراً غريبة لاتزال مجهولة وبعيدة عن التفسير المنطقي ومدعاة لتساؤل وحيرة. ماهي ظاهرة مثلث برمودا؟ وماهي آخر النظريات العلمية التي تفسر حوادث اختفاء السفن والطائرات فيه؟

هذا ماسنحاول الإجابة عنه، مستعرضين أيضاً آخر نظرية أعلن عنها مؤخراً العالم السوفييتي (هنريك تلالايفسكي) .

سفن تختفي بالجملة ضمن منطقة منطقة برمودا ..

في بحر سارغاس اختفت مئات السفن والبواخر والقوارب الصغيرة وسفن الشحن، وتشير التسجيلات إلى أن أول اختفاء رصد كان عام ١٨٠٠ حيث اختفت سفينة أمريكية وعلى متنها (٣٤٠) بحاراً في كانون الثاني من ذلك العام.

وفي (٢٠) آب في نفس العام اختفت السفينة الأمريكية (بكونغ) وعلى متنها (٩٠) شخصاً دون أن تترك أثراً. وفي التاسع من تشرين أول ١٨١٤ اختفت الباخرة (واسب) وعلى متنها (١٤٠) بحاراً، وبعد عشر سنوات في ٢٨ تشرين الأول ١٨٢٤، اختفت (ويلدكات – القطة المتوحشة) وعلى متنها (١٤) بحاراً.. وفي عام ١٨٨٠ في الخامس عشر من كانون الثاني اختفت الباخرة (اتلانتا) وعلى متنها (٢٩٠) شخصاً، وفي عام ١٩١٨ اختفت (سكايلوب) بحمولتها وطاقمها الذي تكون من (٣٠٩) أشخاص.

واستمر اختفاء السفن وبعضها لم يسجل في السجلات إضافة لمئات القوارب الصغيرة والسفن الشراعية وقوارب الصيد.

في ليلة الثالث - الرابع من تشرين الأول ١٩٥١ ، اختفت السفينة الحربية البرازيلية (سان باولو) بسرعة كبيرة دون أن تترك أثراً. وقد أثار اختفاؤها ضجة كبيرة في المنطقة. وجندت مئات الطائرات وسفن الإنقاذ للبحث عنها أو عن حطامها ، دون جدوى، ولعل أكبر حادث أثار الرعب والهلع لدى السلطات الأمريكية هو اختفاء الغواصة (سكوربيون) عام ١٩٦٨ وبداخلها (٩٠) رجلاً.

الحادث الذي لفت الأنظار لخطر منطقة برمودا

وفي الخامس من كانون الأول

١٩٤٥ قامت خمس طائرات تابعة للبحرية الأمريكية من قاعدة (فورت لادرديل) في رحلة استطلاعية تدريبية اعتيادية بوقود يكفيها لآلاف الأميال. كانت الساعة الثانية ظهراً والشمس ساطعة والرياح الشمالية شرقية معتدلة وفي الساعة الثالثة والربع بعد انتهاء التدريبات تلقى برج المراقبة رسالة غريبة من قائد التشكيل: (الموقف غير مفهوم لم نعد نرى طريق الغرب.. كل شيء يبدو معطلاً لانعرف أين نحن وفي أي اتجاه؟) وبعد دقائق تلقى البرج كلمات جديدة (أحاول أن أجد القاعدة كأنني فوق كنسي لكنني لاأستطيع تعيين انخفاضها وجهة البرج) وأجابه البرج: (طر شمالاً بحيث تكون الشمس جهة الشاطئ تصل القاعدة) أجاب (طرنا قبل قليل فوق إحدى الجزر الصغيرة ولم نشاهد جزراً أخرى) كان يبدو أنهم فقدوا اتجاههم تماماً، وصار البرج لايسمع أحاديث الطيارين بسبب التشويش ولم يتمكن من إيصال نداءاته إليهم ولكنه كان يتلقة نتفاً من أحاديثهم فيما بينهم، التي دارت حول نفاد الوقود والبوصلات المجنونة..

أعلنت حالة الطوارئ في القاعدة وفي نحو الساعة الرابعة بعد البظهر تلقى البرج النداء التالي: (لسنا متأكدين أين نحن نعتقد أن مكاننا يبعد (٢٢٥) ميلاً باتجاه الشمالي الغربي من القاعدة قد نكون اجتزنا فلوريدا ونحن فوق خليج المكسيك..)

أخذ الصوت يضعف وكان آخر ماتلقى البرج: (كأن مانراه هو ماء أبيض لقد ضعنا تماما) وكانت السفينة الطائرة (مارتن ماريز) قد انطلقت بطاقم من ثلاثة عشر شخصاً للمساهمة في إنقاذ الطائرات قبل دقائق من سماع آخر نداءات طاقم الرحلة. وبعد قليل تلقى البرج أيضاً رسالة من (مارتن ماريز) (هناك رياح قوية على ارتفاع ستة آلاف قدم) وكانت تلك آخر الكلمات.

حيث اختفت هي الأخرى ليصبح عدد الطائرات المفقودة ستاً بدلاً من خمس، ولم يكن بالإمكان وقتذاك البحث عن الطائرات المفقودة بإرسال طائرات أخرى لأن الظلام قد حل رغم أن سفن وزوارق خفر السواحل قد استمرت نشطة طوال الليل لتبحث عن المفقودين دون جدوى ومع تباشر الفجر انطلقت نحو (٣١٦) طائرة من بينها (٧٦) طائرة إنقاذ للبحث عن آثار حطام الطائرة المفقودة، واشتركت في البحث مئات من الطائرات الخاصة وزوارق المغامرين ويخوت السباق وعدة غواصات وثمانية عشر زورقاً للبحرية الأمريكية مسحت (٣٨٠) ألف ميل مربع في الأطلسي والبحر الكاريبي وخليج المكسيك والجزر القريبة من فلوريدا. وزادت ساعات الطيران عن أربعة آلاف ساعة. ولم يتم العثور على شيء وحتى لا أثر صغيراً أو خشبة طافية.

هل انفجرت الطائرات دفعة واحدة ولم تترك أثراً؟

هل الماء الأبيض يشير للضباب؟

إذا لم تنفجر الطائرات فلماذا لم تهبط إحداها هبوطاً اضطرارياً والبحر الهادئ والسماء صافية وتجهيز زورق النجاة لايستغرق أكثر من دقيقة؟ ثم ماهو سبب الانفجار هل هناك تخريب مقصود وممن؟

أسئلة محيرة وبعضها غير منطقي ولكنها ترددت عند العديد من الناس في القاعدة وبين المسؤولين في لجان البحث والتقصي.

وطائرات تختفي بالجملة أيضاً..

في الثالث من تموز يوليو ١٩٤٧، اختفت طائرة من نوع (سي - ٥٤) بطاقم من ستة أشخاص وهي تطير برحلة اعتيادية من برمودا إلى شاطئ النخيل وبعد أن أجرت السفن والطائرات مسحاً لمئة ألف ميل مربع من البحر، عثر على وسائد ومقاعد وأنابيب أوكسجين ولم يعثر على حطام ولم يتأكد الباحثون أن تلك الأشياء للطائرة نفسها..

وفي التاسع والعشرين من كانون الثاني ١٩٤٨، اختفت طائرة بريطانية اسمها (ستار تايغر) بطاقم من ستة أشخاص و(٢٥) راكباً بينهم ضابط متميز في الحرب العالمية الثانية وبعد يومين من البحث عثر على صناديق خزانات وقود تخص الطائرة ولكن في موقع بعيد مئات الأميال عن خط سيرها الجوي.

وفي ٢٨ كانون الأول (ديسمبر) من نفس العام اختفت طائرة ركاب من طراز (دي سي٣) وعلى متنها (٣٦) راكباً وكانت في طريقها إلى (ميامي) قادمة من (سان جوان). وغطت الطائرات والسفن الباحثة مساحة (٣٠٠) ألف مثل مربع دون العثور على أثر.

وفي السابع عشر من كانون الثاني يناير ١٩٤٩، اختفت الطائرة (ستاراريل) وعلى متنها (٢٠) شخصاً من بينهم طاقمها المكون من سبعة أشخاص وقد أبلغ قائدها بعد ساعة من الإقلاع أن الطقس جيد وكل شيء يسير على أتم وجه..

كانت الطائرة في رحلة عادية بين برمودا وجمايكا ثم اختفت الطائرة دون أثر. وقد حلقت (٧٢) طائرة جنباً إلى جنب ومسحت (٥٠) ألف ميل مربع دون جدوى فلم يعثر على أي أثر.

واختفاءات بحرية غريبة..

لعل أغرب الاختفاءات تلك التي حدثت لطواقم بعض السفن والزوارق دون أن تختفي تلك السفن والزوارق نفسه ففي عام ١٨٤٠، اختفى بحارة وطاقم السفينة (رونالي) المسجلة في هافانا.

وفي ٢٦ شباط - فبراير ١٨٥٥، اختفى طاقم السفينة (جيمس تشيستر) وكذلك اختفى طاقم (لين أوستن) ناقلة البضائع الأمريكية عام ١٨٨١، وقبلها (دي غاريتا) البريطانية (في تشرين الثاني ١٨٧٢، التي اختفى طاقمها ولم يعبث ببضائعها ومعداتها) وفي عام ١٩٠٢، في أوائل تشرين الأولى اختفى طاقم (مزيا) الألمانية، كما اختفى طاقم (كارل يزنغ) الأمريكية في شباط ١٩٢١، ولدى فحصها تبين أن الطعام كان جاهزاً ومرتباً ولكن لاأثر للطاقم.

واختفى في (٣) شباط ١٩٤٠، طاقم (غلوريا كولايت) كما اختفت قوارب النجاة من على سطحها. وعثر على السفينة (روبيكون) في ٢٢ تشرين الأول ١٩٤٤، دون طاقم وليس على متنها سوى كلب جائع..

وحدث كذلك أيضاً أن اختفت أطقم وبحارة مئات الزوارق واليخوف في المنطقة إضافة لسفن الشحن.

وقد أنه من عام ١٩٤٥ حتى عام ١٩٧٠ فقد اختفت مئة سفينة وطائرة. وفقدت (١٠٠) ألف ضحية بشرية في منطقة المثلث المذكور الذي كان يسمى قبل ذلك التاريخ بمثلث الشيطان أو (مقبرة السفن في الأطلسي) أو (بحر الشؤم) كما حدثت حوادث كثيرة أخرى في السبعينات والثمانينات ولكنها لم تصل إلى أعداد مرعبة كالسابق لأن

الإبحار أو الطيران فوق المنطقة عد مغامرة على السفن أو الخطوط الجوية لذلك تجنبت جميعها ذلك الطريق كما تجنبت البواخر بحر (سارغارس) في قلب مثلث برمودا.

ولكن ماذا قال الذين نجوا، وماهي التفسيرات العلمية لتلك الحوادث؟

اتفق جميع الناجين من حوادث مثلث برمودا سواء في الطائرات أو السفن أو الزوارق واليخوت والمراكب الصغيرة على الأقوال التالية:

حدث ارتجاج كبير في الطائرة لمدة ربع ساعة ظلت فيها الطائرة تعلو وتهبط.

كانت هناك دوامة بحرية هائلة وضباب كثيف لف السفن رغم أن الوقت كان ظهراً والسماء صافية والطقس جميلاً.

كنا في منطقة فوق سطح الماء عمقها (٦٠٠) قامة والبوصلة كانت تدور بعكس عقارب الساعة وكانت الضوضاء شديدة وفجأة ظهر وكأن الماء يندفع في كل اتجاه حتى لم نعد نعرف أين الأفق، إذ اختلطت السماء مع مياه البحر وتوقفت المولدات وازداد هياج البحر وبدا لنا وكأن شيئاً يحاول جرنا للخلف، كان حبل القطر مشدوداً تماماً ونحن نجر باخرة فارغة فيها نترات البترول.. رغم أن سفينتنا كانت بقوة ألفي حصان وطولها نحو (٥٠) متراً، كما كان طول باخرة الشحن (٢٨٠) متراً ووزنها آلاف الأطنان اختفت باخرة الشحن فجأة وانقطع الحبل الذي يربطها بسفينتنا.

كان لون الماء حليبياً شاهدنا أنواراً غريبة في الجو والبحر.

كانت الأجنحة تتلون بالأخضر رغم أنها مطلية بلون فاتح، والبوصلة تدور ببطء وبعد أن كان مؤشر الوقود يشير إلى النصف أصبح يشير إلى (الكامل) والمقود الآلي جذب الطائرة لأقصى اليمين. استعملت عندها المقود اليدوي، توهجت الطائرة كان الوهج قوياً لحد يغشي البصر، لم أتمكن من رؤية النجوم رغم أن الوقت كان ليلاً تعاظم الوهج لدقائق ثم أخذ يخبو بالتدريج وعادت الآلات للعمل.

ارتفع الماء في المحيط بشكل دائري كما لو أنه نتج عن انفجار نووي بقطر قدر بنصف ميل وارتفاع كبير. ولم يسجل في ذلك الوقت أي زلزال أو هزة أرضية في المنطقة.

شوهدت أنوار ساطعة تتحرك وتمسح سطح المياه.

بدت ثلاثة أجسام مضيئة تتحرك وتختفي في منطقة مظلمة ذات خطوط.

كيف فسر البعض هذه الحوادث الغريبة..

لأن حوادث الاختفاء كانت غريبة ومذهلة أحياناً، فإن تفسير أسبابها كان أحياناً غريباً وغير مقنع، ولنستعرض هذه التفسيرات مع تحفظنا البالغ على بعضها.

تقع المنطقة ضمن تيارات بحرية تتجه شمالاً قد تكون السبب في الكوارث، خاصة وأن سرعة تلك التيارات تقارب عشرة أميال في الساعة.

قد تكون المنطقة مزروعة بالألغام البحرية والقنابل المتفجرة التي خلفتها الحروب السابقة ولكن هذا التعليل غير مقنع إطلاقاً، لأن هذه المتفجرات مهما كانت كبيرة لاتكفي لتبرير اختفاء العديد من السفن والزوارق عدا أنها لاتؤثر على الطائرات أيضاً.



تحطمت مئات السفن على الجرف الصخري ودفنت في الرمال تماماً لأن تيار الخليج يجلب معه كميات هائلة من الرمال ولكن ماذا عن اختفاء الطائرات؟

أيضاً سوغ البعض اختفاء السفن بوجود حفر زرقاء منتشرة بين الصخور الكلسية تحت الماء خلال جزر البهاما / كانت كهوفاً في الماضي. وعندما ارتفع الماء في العصر الجليدي الثالث قبل (١٢) ألف أو (١٥) ألف سنة، أصبحت على عمق نحو (٥٠٠) متر. تقود هذه الكهوف إلى تشعبات في الحفر الكلسية متصلة بالبحيرات في جزر بهاما. وفي إحدى الجزر فوجئ الناس ذات يوم بوجود سمكة قرش في بحيرة داخل الجزيرة. مع أن هذا النوع من الأسماك لم يظهر من قبل في الجزيرة، مما يدل على أنها متصلة بالبحر بكهوف طويلة تسللت من إحداها سمكة القرش تلك. وهناك عدة كهوف في المحيط الأطلسي تشبه هذه الكهوف. وقد لاحظ الغطاسون أنها تتشعب مثل كهوف اليابسة ولهذه التشعبات اتجاهات محيرة كان بعضها دقيقاً لدرجة أنه يشبه نحت يد بشرية مدربة.

وهذه الكهوف قد تسبب دوامات بحرية يمكنها ابتلاع السفن والقوارب وهي كثيرة في منطقة المثلث المذكور.

إن الموج الناتج عن المد الفجائي والزلاقات في القشرة الأرضية تحت الماء، يمكنها أن تبتلع السفن وتؤثر على الطائرات



أيضاً وهي أقل شدة من الموجات الناتجة عن الزلازل.

وقد تكون تلك الزلازل ذات منشأ مغناطيسي تحطم الطائرات والسفن ولها صفة الديمومة في المنطقة.

وفي كتابه (المقر المفقود) يؤكد (جون سبنسر) أن منطقة المثلث تخضع لسيطرة كائنات عاقلة من عوالم أخرى هي التي تأخذ السفن والطائرات بقوة هائلة كأنها تنتزعها انتزاعاً.

يقول (ايفان اندرسون) العالم المعروف (لم نستبعد وجود تطور حضاري تحت الماء؟ المياه تشغل ثلاثة أرباع كوكب الأرض في حين لاتشغل اليابسة سوى الربع وأغلب بقاع اليابسة غير مسكون، فما الذي يمنع وجود حضارة متطورة لكائنات عاقلة قد تكون متطورة عن البشر تحت الماء؟..)

عدة مرات شوهدت أجسام تتحرك تحت الماء وتخرج منه بسرعة خارقة متجهة نحو الفضاء الخارجي، كأنها تعمل على الطاقة الذرية طاقة الاندماج النووي وليس الانشطار.. كما شوهدت أيضاً أجسام مهولة الهوية في المنطقة في أوقات مختلفة.

نظرية تلا لايفسكي؟

في مجلة البانوراما السوفييتية عدد (٦٥) للعام ١٩٨٧ شرح (كروشيلينيتسكي) نظرية هنريك تلالايفسكي حول مثلث برمودا وقد وضع العالم الكبير نظريته التي تؤكد وجود تباين في طبيعة التسارع الانتقالي والتسارع الدوراني، فالجسم أثناء الدوران ينخفض وزنه بل ويكتسب وزناً سالباً عند بلوغ سرعة الدوران حدها الحرج. وفي إطار نظرية الوزن المفقود استطاع (تلالايفسكي) تعليل طبيعة الإعصار الرياحي الذي يستطيع أن يرفع وينقل لمسافات بعيدة كتلاً هائلة من الأجسام مثل المباني الضخمة. واكتشاف علماء المحيط وجود دوامات متكونة في أعماق المياه، دفع العالم الكبير إلى فكرة تفسير الغاز مثلث برمودا بنظريته التي تقوم على الهندسة الفراغية التي طورها (فلينسر) لا على هندسة (ريمان).

ويعلل (تلالايفسكي) بعض الحوادث الفريدة التي حدثت في تاريخ الطيران فيقول: (في أوائل السبعينات اختفت من على شاشة الرادار في مطار (ميامي) الأمريكي طائرة ركاب قبل هبوطها بعشرين دقيقة، وعادت الرادارات واكتشفتها بعد عشر دقائق ولم يلفت نظر الركاب أو الطاقم أثناء التحليق حدوث شيء غير عادي، ولكن هبطت الطائرة

متأخرة عشر دقائق ومعلوم حسب نظرية النسبية لاينشتاين – إن الزمن لايتوقف إلا إذا كانت الطائرة تطير بسرعة الضوء البالغة (٣٠٠) ألف كيلو متر في الثانية وهذا مستحيل.

إذا ماهو السر؟ يقول (تلالايفسكي) شارحاً نظريته: (حسب المبدأ الذي وضعته فإن الجسم الدوار يقل وزنه عموماً وكلما ازدادت الكتلة الابتدائية له كانت الزيادة أكبر، وهذا مايحدث في منطقة برمودا، حيث يظهر شذوذ للجاذبية في مركز الدوامات البحرية الهائلة فإذا وقعت سفينة ما في مركز دوران الدوامة فإنها تتعرض لقوة جاذبية جبارة تغرقها في الحال. كما يحدث ذلك أيضاً للطائرة التي تتعرض لها الدوامة. وتضع التيارات القوية في الأعماق حداً لمأساة السفينة أو الطائرة إذ تجرف حطامها بعيداً عن مكان الحوادث لمئات الكيلومترات، أما الساعات التي تأخرت عشر دقائق في طائرة الركاب المدنية، التي اختفت في شاشة الرادار أيضاً، فإنه في حالة انحناء الفراغ تضاعفت كتلة الطائرة أثناء التحليق مرتين تقريباً.

ولو كانت الطائرة أقرب إلى مركز الدوامة لأدت زيادة الجاذبية إلى كارثة. وشذوذ الجاذبية هذا يفسر اختفاء الطائرة من شاشات الرادارات حيث انحرفت الإشارات في الفراغ المنحني، ولم تعد إلى أجهزة الاستقبال الرادارية إلا بعد عشر دقائق. وشذوذ الجاذبية لايتوقف على دوران الدوامات المائية بل وعلى البنية الداخلية للأرض. وقد أثبت رواد الفضاء الأمريكان بواسطة مقياس (الارتفاع بدراسة التذبذب) أن منطقة المحيط في مثلث برمودا مقعرة بنحو (٢٥) متراً ولم يتمكنوا من دراسة تغير الجاذبية فيها لأنها تمتزج مع خلفية جاذبية الكرة الأرضية، حيث أن قوة جاذبية سفينتهم الفضائية تكون ضعيفة في المدار. ولكن في السفن أو الطائرات فإن قوة شذوذ الجاذبية فوق منطقة (مثلث برمودا) يمكنها تعطيب الأنظمة الميكانيكية لأجهزة الملاحة الجوية أو البحرية، وتتذبذب البوصلات، ويمكن لشدة هذا الشذوذ أن تتغير باستمرار، وهذا مايؤدي لتأثيرات نفسية قد تجعل طواقم السفن والبواخر يهربون منها وهم يراقبون البوصلات والأجهزة الأخرى. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى هلاكهم. وتذكر بعض الروايات أنه في منطقة برمودا عادت طائرات إلى مطاراتها قبل الوقت المحدد بدقائق كأن هناك رياحاً مؤاتية شديدة تدفعها دون أن تسجل الأرصاد الجوية شيئاً، وسبب ذلك –يردف تلالايفسكي– أنه إذا مامر الصاروخ المنطلق في الفضاء مثلاً بجسم ذي كتلة ضخمة (كالكوكب) تقوم الجاذبية الزائدة بجعله يطير بسرعة دون أن يستهلك مزيداً من الوقود..

ويؤكد العالم الكبير أن هناك مناطق أخرى فوق سطح الأرض تتعرض لشذوذ في الجاذبية، كمنطقة بحر الشيطان قرب سواحل اليابان، حيث تختفي فيه السفن منذ ستة قرون، دون أثر، وأعلنت عنه الحكومة اليابانية منطقة خطرة على الملاحة البحرية في حين أن السبب يعود لتغير شدة الجاذبية التي ذكرناها.

تبدو النظرية مقنعة وربما يأتي المستقبل بالجواب على صحتها ببراهين مؤكدة رغم أن بعض الفيزيائيين يترددون في الموافقة عليها.



التلاعب بمناخ الأرض والتحكم بكوارثها

عندما يتحول الطقس إلى سلاح

د. م. بسام العجي❖

الأدب العلمي

قد لا تعجب هذه الفكرة متصوفي الأديان السماوية الذين يؤمنون بأن السحاب والمطر والعواصف والزلازل والبراكين هي من صنع اللّه، بينما قد تعجب هذه الفكرة متبني فكرة المؤامرة الذين يؤمنون دوماً أن شخص ما في مكان ما يحيك كل شيء ويدبر كل المصائب عبر مجموعات موزعة في كافة أنحاء العالم، وغالباً ماتتوجه أنظارهم نحو الماسونية العالمية، وبما أن أدلتنا غير مكتملة حول هذه الفكرة فسنقف في منتصف المسافة لنعرض بعض مما لدى العالم من شكوك حول قدرة بعض الهيئات أو المنظمات أو الحكومات على التلاعب بمناخ الأرض والتحكم بالكوارث فيها من خلال توجيه الزلازل وإثارة البراكين وتحريك العواصف في أية منطقة على الكرة الأرضية.

❖ قسم الهندسة البيئية - كلية الهندسة المدنية - جامعة دمشق

ركزت الإشتباكات بين المفاوضين البيئيين الرسميين ولوبيات عمل أمريكية على رفض واشنطن التامّ للإلتزام بتعهدات تخفيض ثاني أكسيد الكاربون وفق اتفاقية كيوتو ١٩٩٧، ولم تدخل تأثيرات التقنيات العسكرية على مناخ العالم حيز النقاش أو القلق، لتتحول بعد ذلك النقاشات المتزايدة في الأمم المتّحدة حول التغيرات المناخية المدمّرة من أثرها على ارتفاع درجة حرارة الأرض واستنزاف طبقة الأوزون إلى إمكانية أن تكون هذه التغيرات جزءاً من جيل جديد لأسلحة متطوّرة، إلى أن أصبحت مناقشة قضية التلاعب المناخي المتعمّد للاستعمال العسكري جزءاً من جدول أعمال مجموعات العمل البيئية المشاركة في مؤتمر لاهاي لتغير المناخ في تشرين الثّاني لعام ٢٠٠٠ والتي ربطت برامج weather warfare و environmental modification techniques بالتغيرات غير المفهومة للمناخ، وقد أكدت منظمة المناخ الدولية وجود أكثر من مئة مشروع جار تنفيذه في عدد من دول العالم للتحكم في المناخ.

حوادث مشبوهة للتلاعب بمناخ الأرض والتحكم بكوارثها:

تعتبر مشاريع التلاعب بالمتغيرات المناخية شكلاً جديداً لحرب خفية وأحد أوجه حرب النجوم وشكلاً من أشكال أسلحة الإبادة الجماعية، وقد كتب عالم الفيزياء الفلكية جون بيير « إن هذا الأسلحة ستُضعف أي دولة تُستخدم ضدها، حيث يمكن تصدير كوارث طبيعية بوسائل تبدو متواضعة تستطيع إحداث زلازل أو كوارث متنوعة أخرى تمهد لأحداث أو تغيرات متعددة في هذه الدولة. وتشير اتهامات بعض الدول الكبرى لبعضها البعض إلى حقيقة وجود تقنية السلاح المناخي هذه:

- أكدت العالمة المشهورة الدّكتورة روزالي بيرتيل Rosalie Bertell أنّ العلماء العسكريين الأمريكيين يعملون على أنظمة الطقس كسلاح محتمل يوفر إمكانية تحسين العواصف وتحويل بخار الأنهار في الغلاف الجوي للأرض لافتعال الجفاف أو الفيضانات الموجّهة.

- عمل مكتب التحكم في المناخ الصيني على توفير طقس مناسب لضمان أجواء مثالية للألعاب الأولمبية في الصين في العام ٢٠٠٨.

- قدم الفيزيائي الأميركي هارولد لويس استقالته في العام ٢٠١٠ من مؤسسة الفيزياء الأميركية (APS) اعتراضاً على الطريقة التي يُدار بها ملف ارتفاع درجة الحرارة، وعلى أن آلاف المليارات من الدولارات تذهب هباءً جراء أبحاث التحكم في المناخ التي ستُبيد العالم، وذكر لويس في استقالته «إن هذا أكبر تزييف علمي أراه على مدار الستين عاماً من حياتي العلمية»، وأضاف أن الأسباب الحقيقة لارتفاع درجة الحرارة لا تكمن في انبعاث الغازات السامة، بل في أموال البيزنس التي أفسدت العلماء بشكل عام، وعلماء الفيزياء بشكل خاص، وقام بعد عام على ذلك بتسريب الرسائل الالكترونية المتبادلة بين علماء الفيزياء في هذا الشأن بما عرف فيما بعد بفضيحة المناخ climate gate .

- أشار هارولد ويلزر أنه بفضل اعصار كاترينا تمكنت حاكمة مقاطعة لويزيانا من أن تُعلن القوانين العرفية، والتي أعطت من خلالها أوامر للحرس الوطني باطلاق النار على «الغزاة السارقين»، وهم

بالنسبة لها السود والفقراء من سكان الولاية الذين شُرد منهم ٢٥٠ ألف مواطن وأصبحوا مشردين.

- ذكرت الاستخبارات الروسية، وكذلك الرئيس الفنزويلي شافيز أن الزلزال الذي ضرب هاييتي ما هو إلا تدريب لشن هجوم هادئ خفي على ايران. وأشارت القناة الخامسة الفرنسية إلى أنه تم إرسال عشرة آلاف جندي أميركي وبارجة نووية إلى هاييتي، التي تقع على بُعد ألف كيلومتر من فنزويلا، بهدف تقديم مساعدات إنسانية، مع العلم أن هذه الجزيرة لا تحوي تعداداً سكانياً يذكر، وأن هذه الكارثة ما هي إلا مبرر يسمح لواشنطن بالاقتراب من سواحل فنزويلا على خلفية الخلاف الذي نشأ بين فنزويلا وكولومبيا بسبب قبول الأخيرة استقبال جنود أميركيين في قواعدها العسكرية.

- اتهم يويشي شيماتسو رئيس تحرير صحيفة يابان تايمز ويكلي اليابانية الولايات المتحدة الأميركية واسرائيل باصطناع الزلزال الذي ضرب فوكوشيما اليابانية في آذار ٢٠١١ والذي نجم عنه تسربات نووية في اليابان، وأضاف أن هذا الزلزال جاء كعقاب لليابان من اسرائيل التي أيدت إعلان الدولة الفلسطينية. كما أشارت دراسة صادرة عن مركز غودارد لأبحاث الفضاء التابع لوكالة ناسا إلى تورط الولايات المتحدة الأميركية في حدوث هذا الزلزال، حيث أشار ديميتار أوزونوف فيها إلى ارتفاع درجة الحرارة بشكل غير مبرر علمياً فوق المكان الذي يُعد بؤرة الزلزال قبل ثلاثة أيام من حدوث الزلزال.

- أبدت صحيفة لوفيغارو الفرنسية في تشرين الأول ٢٠١١ استغرابها من تساقط الثلوج في واشنطن في شهر تشرين الأول وأثناء اعتصامات حملة احتلوا وول ستريت واعتبرت ذلك إحدى الضرورات لمواجهة حملة احتلوا وول ستريت، حيث غطت الثلوج خيام المعتصمين في حينها.

- أشار وليام دين أحد كتاب نيويورك تايمز في مقال له إلى أنه من المنتظر حدوث زلزال يصيب كاليفورنيا في الفترة المقبلة، وأن ذلك سيكون بمثابة إنذار روسي صيني ضد أميركا إذا ما لجأت الأخيرة إلى السلاح المناخي, وبالفعل ضرب الزلزال الروسي حدود كاليفورنيا الأميركية.

- لا بد من الإشارة إلى أن ٨٠٪ من الأراضي الزراعية في أفغانستان أصابها التآكل وتم تجريفها، واختفت ٧٠٪ من الغابات، ولم تعد ٥٠٪ من الأراضي الزراعية قابلة للزراعة ضمن تغيرات مناخية غير مفهومة.

شكل الحرب المقبلة:

ازداد اهتمام الجيوش العسكرية بالفضاء بعد الحرب العالمية الثانية بسبب تقدم علم الصواريخ المرتبط مباشرةً بالتقنيات النووية. تضمّنت النسخ الأولية لهذه التقنيات فكرة القذيفة التلقائية والصواريخ الموجّهة كنواقل محتملة للقنابل التقليدية وللقنابل النووية. وقد تطوّرت تقنيات الصواريخ والأسلحة النووية بشكل كبير بين الأعوام ١٩٤٥ و ١٩٦٣، حيث جرت خلال ذلك إختبارات مكثفة لإنفجارات نووية فوق وتحت سطح الأرض. كما استندت بعض الشروحات الشائعة لآلية حماية الغلاف الجوي للأرض من خلال أغلفة فان ألين the Van Allen belts على المعلومات المكتسبة من اختبارات

طبقتي الستراتوسفير والأيونوسفير الجويتين. وحتى نشرح هذه المعلومات سنستعرض طبقات الغلاف الجوي وخصائصها.

يتكون الغلاف الجوي من أربع طبقات. تسمى الطبقة الأولى من الغلاف الجوي بطبقة التروبوسفير، وهي أقرب الطبقات إلى سطح الأرض، لذلك تتأثر خواصها الفيزيائية بسطح الأرض، وتحدث فيها معظم الظواهر المناخية والتغيرات الجوية المعروفة من ضباب، وسحب، وأمطار، ورياح، وعواصف...الخ. تملك طبقة التروبوسفير تباعدات متفاوتة عن سطح الأرض، وتمتد هذه الطبقة إلى ارتفاع بين ٨ و ١٨ كيلومتراً عن سطح البحر إعتماداً على خطّ العرض، أكبرها في مناطق الاستواء ١٥-١٨ كم، وأصغرها عند القطبين (٨-١٠ كم)، ويكون وسطي ارتفاعها٨-١٢ كم. تنخفض درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير مع زيادة الارتفاع بحدود $0.6\ ^{o}C$ كل ١٠٠ متر تقريباً، أي بمعدل درجة مئوية واحدة لكل ١٦٠ m، وتصل درجة الحرارة إلى أدنى حدّ لها $53\text{-}73\ ^{o}C$ في الطبقة الانتقالية الرقيقة نسبياً (طبقة التروبوباوز tropopause) التي تتوضع على حدود طبقة التروبوسفير وتفصلها عن الطبقة التي تليها. تحتوي طبقة التروبوسفير على حوالي ٩٠٪ من جميع المواد الموجودة في الغلاف الجوي، وعلى تسعة أعشار الغازات الجوية، وعلى كل كمية بخار الماء تقريباً. تسخن أشعة الشمس سطح الأرض، الذي يسخن بدوره الهواء الملامس له. يرتفع الهواء الأكثر سخونة نحو الأعلى لأنه أقل كثافة من الهواء الأبرد مسبباً الحمل الحراري، ومسخناً قاعدة طبقة التروبوسفير، وبذلك فإن طبقة التروبوسفير تسخن بفعل الطبقات السفلى مما يجعل هذه الطبقة تمتاز بالتيارات الشاقولية القوية التي تعطي أنماط الطقس والخلط السريع لمكوناته.

تسمى الطبقة الثانية من الغلاف الجوي بطبقة الستراتوسفير، والتي تمتّد إلى ارتفاع حوالي ٥٠ كيلومتر، وتسمى أحياناً بطبقة الأوزون Ozonesphere نتيجة تجمع وتولد غاز الأوزون في السماكة العلوية منها بتركيز غير كبير. تقوم هذه الطبقة، نتيجة وجود طبقة الأوزون فيها، بحماية الكائنات الحية على كوكب الأرض من الإشعاعات المؤذية. يوجد في طبقة الستراتوسفير حوالي ١٩٪ من كتلة الهواء إضافةً إلى كميات قليلة جداً من بخار الماء. ترتفع درجة الحرارة ضمن هذه المنطقة بحدود $0.1\text{-}0.2\ ^{o}C$ كل ١٠٠ متر تقريباً، وتصل إلى ما يقارب $17\ ^{o}C$ في الحدّ الأعلى من طبقة الستراتوسفير أي في الطبقة الانتقالية التي تفصلها عن الطبقة التي تليها والتي تسمى طبقة الستراتوباوز stratopause. يقوم الأوزون في هذه الطبقة بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية كما يحدث الكثير من التفاعلات الكيمياضوئية المهمة مما يسبب تسخين هذه الطبقة مقارنةً بطبقة التروبوسفير. تعتبر الحركة العمودية وحركة الخلط عبر طبقة الستراتوسفير بطيئة جداً مقارنةً بهذه الحركة في طبقة التروبوباوزا (تأخذ سنوات مقابل أيام). يمكن أن يخترق الهواء المرتفع السريع من طبقة التروبوسفير غطاء الستراتوباوز ناقلاً مكوناته إلى هذه الطبقة، وتساهم العواصف الاستوائية العنيفة بشكل خاص في مثل هذه العملية. تصلح هذه الطبقة للطيران نظراً للاستقرار النسبي لطقسها.

تسمى الطبقة الثالثة من الغلاف الجوي بطبقة الميزوسفير Mezosphere والتي تمتد أعلى طبقة الستراتوسفير بارتفاع من ٥٠ كيلومتراً إلى حوالي٩٠ كيلومتراً. تقوم هذه الطبقة بحماية كوكب الأرض من جميع الشهب والنيازك التي تضل طريقها وتتجه نحو الأرض بفعل الجاذبية الأرضية، حيث تحترق فيها وتتحول إلى رماد.

أما الطبقة الرابعة من الغلاف الجوي فتسمى بطبقة الثرموسفير والتي تتكون من طبقتين تسمى الأولى بالطبقة الأيونية Ionosphere وهي طبقة سميكة جداً تمتد من ارتفاع ٩٠ كيلومتراً إلى حوالي ٨٠٠ كيلومتر. يطلق على هذه الطبقة اسم الطبقة الأيونية لأن الغازات فيها متأينة، وهذا هو أيضاً سبب ارتفاع درجة الحرارة في هذه الطبقة، وأكثر عمليات التأين شدة تقع في مجال الارتفاعات ٢٢٠-٤٠٠ كم. تقوم هذه الطبقة بعكس الموجات اللاسلكية إلى الأرض، مما يسمح بانتقال الموجات الإذاعية القصيرة من مكان لآخر على سطح الأرض. يحدث الانقلاب الحراري الثاني على ارتفاع حوالي ٩٠ كيلومتراً حيث ترتفع درجة الحرارة من ٢٠٠ إلى ٣٠٠ كالفن، وتعتبر التفاعلات الكيميائية المسؤول الأساسي عن هذا التغير في درجة الحرارة. أما الطبقة الثانية التي تلي الطبقة الأيونية فهي طبقة الايكزوسفير exosphere والتي تمتد حتى الفراغ الفضائي . يشير البعض إلى تسمية الطبقتين السابقتين بالأيونوسفير والتي يعتبرون امتدادها في الفضاء الخارجي حتى ٥٠٠٠٠ كم أعلى سطح الأرض.

يطلق العلماء على غلاف الحماية الأرضي الممتد من٣٢٠٠ كم حتى الحقول المغناطيسية تسمية أغلفة فان ألين والتي اكتشفت في ١٩٥٨ خلال الأسابيع الأولى من إطلاق القمر الصناعي الأمريكي الأول Explorer I . تقوم هذه الأغلفة بحماية الأرض من الأشعة الكونية التي تدخل من الفضاء بين النجوم للنظام الشمسي وتتكون من بروتونات عالية الطاقة (أعلى من MeV ١٠٠).

وتتلخص فكرة التلاعب بالمناخ في إمكانية إطلاق حزمة كهرومغنطيسية هائلة على شكل شعاع من الجسيمات الدقيقة المشحونة بشحنات عالية من خلال زيادة سرعة البروتونات والأيونات في ذرات المادة لإنتاج سلاح كهرومغنطيسي ذي استطاعة جبارة قد تسبب الصواعق الطبيعية في الأهداف التي تتجه إليها في أية نقطة على الكرة الأرضية، وتستطيع حرق وقود الأجسام المتحركة كالصواريخ وتخريب أجهزة التوجيه الالكترونية فيها بما يشابه تعرضها لصاعقة طبيعية، كما يمكن استخدامها لرفع أو خفض درجة حرارة الجو مما قد يسبب خصوبة بعض المناطق الصحراوية أو تصحر بعض المناطق الزراعية .

تشير بعض مصادر تكنولوجيا الأسلحة إلى توفر إمكانيات تنفيذ إطلاق حزمة كهرومغنطيسية مماثلة فقد أشارت لمصادر السابقة إلى أن الولايات المتّحدة أطلقت في نيسان ١٩٩٢ سلاح نبض كهرومغناطيسي (EMP) خلال عملية عاصفة الصحراء صمّم لتقليد الوميض الكهربائي الناتج عن قنبلة نووية، وقد بنت لاختباره مختبر بمساحة ٢٣,٠٠٠ م٢ على قاعدة كيرلاند الجوية في العام ١٩٨٩. استطاع جهاز

الاختبار توليد شعاع الكترون قادر على إنتاج نبضة بطاقة ٢٠ تريليون واط تدوم ٢٠-٢٥ بليون ثانية، هذا المعجل الإنشطاري قادر على إنتاج نبضات من أشعة غاما أو الاشعة السينية. ويعتقد أن الجهاز السابق إختبر على ما يبدو أثناء حرب الخليج على الرغم من أن المعلومات التفصيلية عن ذلك غير موجودة.

ويعتبر مشروع هارب HAARP (الأبحاث في مجال الترددات العليا للشفق القطبي الشمالي) الأمريكي أحد أهم مشاريع التلاعب بالمناخ العالمية. يتم إدارة المشروع من ألاسكا، ويدير المشروع ويموله سلاح الجو الاميركي مع البحرية الاميركية، وهو عبارة عن منظومة من ١٢٠ هوائياً عملاقاً قادراً على بث حزم راديوية مكثفة عالية التردد إلى طبقة الأيونوسفير لخلق تشويه محلي مسيطر عليه في هذه الطبقة يعمل كقرص عاكس لهذه الحزم واعادتها بترددات مختلفة للمناطق المستهدفة على سطح الكرة الارضية. ابتدأ التطبيق التجريبي لهذا المشروع بعد حرب الخليج الثانية ١٩٩١وعلى مايبدو أن النجاحات الأولية لبعض عناصر المشروع شجعت على تخصيص مئات المليارات لمتابعة الجانب التطبيقي للمشروع.

يعتقد أن مشروع هارب HAARP سيمكن الولايات المتحدة من إطلاق ٣,٦ غيغاواط كقوّة إشعاعية فعّالة إلى الأيونوسفير قادرة على تنفيذ مجموعة كبيرة من المهام كتوليد تردّد منخفض جداً (ELF) يمكن استخدامه للتواصل مع الغواصات، وكتركيز كميات كبيرة من التردد العالي (HF) ....الخ، ويمكنه مستقبلاً تدمير أو تعطيل أنظمة الاتصالات الحربية أو التجارية في كافة أرجاء العالم ؛ والتحكم بأحوال الطقس وتعديل المناخ بشكل انتقائي على كامل الكرة الأرضية والذي قد يؤدي إلى زعزعة استقرار النظم الزراعية والبيئية ؛ وتغيير الحقول الكهرومغناطيسية للتلاعب بالحركة التكتونية لصفائح الكرة الارضية؛ واستخدام تقنية الشعاع الموجه لتدمير أهداف معادية من مسافات هائلة؛ واستخدام أشعة قد تسبب السرطان أو النوم أو الخمول أو التهيج الذي قد يسبب الهلوسات والعدوانية.

يمتلك الروس مشروعاً شبيهاً بمشروع هارب يسمى نقار الخشب ويختلف عنه بالهوائيات الشاقولية العملاقة عوضاً عن الهوائيات الأفقية الأمريكية، كما تمتلك الصين مشروعاً شبيهاً آخر.

كشف تقرير لمجلة «العلم والسلاح» الأمريكية أن إسرائيل قامت بتطوير سلاح أيكولوجي يسمى «الكيمتريل»، تحت إشراف علماء الطقس الإسرائيليين. وذكر التقرير أن «الكيمتريل» متطابق مع نظرية مخلفات الطائرات النفاثة؛ فعندما تعبر الطائرات النفاثة التي تطير على ارتفاع متوسط في مجال «الستراتوسفير»، حيث لا توجد تيارات هوائية وتصل درجة الحرارة إلى تحت الصفر ستترك خلفها شريطاً سحابياً أبيض اللون يتكون من بخار الماء المتكثف كحبيبات ثلجية، والذي يتلاشى تدريجياً خلال عدة دقائق يطلق على هذا الشريط اسم «كونتريل» . وقد أشار التقرير أن إسرائيل استطاعت تزويد طائراتها النفاثة بمستودعات إضافية تحمل الكيماويات المستخدمة في السلاح، وبمضخات ذات ضغط عال تقوم بإطلاق الكيماويات السابقة



تصور بحسب Schrag Daniel لما سيحدث لجنوب فلوريدا (في الأعلى) ومانهاتن (في الأسفل) إذا إرتفعت مستويات البحر ٣,٥ متر.

على شكل إيروصولات تخرج من الحافة الخلفية لأجنحة الطائرة فوق فتحة خروج عادم الوقود. ويستم هذا الشريط الأبيض الذي يطلق عليه اسم الكيمتريل مرئياً لعدة ساعات. وقد أشار إلى هذا السلاح في عام ٢٠٠٣ بواسطة عالم كندي وقع بصره بطريق الخطأ على وثائق سرية عن إطلاق «الكيمتريل» فوق كوريا الشمالية، وأفغانستان، وإقليم كوسوفو، والعراق والسعودية في حرب الخليج. وأشير إلى أن إطلاق سحابات الكيمتريل تخفض بشكل كبير درجات الحرارة في الجو وتخلف الجفاف والأمراض والدمار البيئي بفعل استخدام أوكسيد الألومنيوم ضمن الكيماويات المطلقة. وقد يسبب الغبار الناجم عنه انكماش في حجم الكتل الهوائية مما يؤدي لتكوين منخفضات جوية مفاجئة ولتغير في المسارات المعتادة للرياح، كما تحدث تغيرات غير مألوفة في الطقس ينتج عنها

صواعق وبرق ورعد وجفاف دون سقوط أي أمطار، كما يصاحب ذلك انخفاضاً واضحاً في مدي الرؤية بسبب العوائق الكيماوية للمكونات الهابطة إلى الأرض.

وأشارت تقارير أخرى إلى أن عملية إطلاق الكيمتريل قد حدثت فوق الأراضي المصرية العام ٢٠٠٤ وأدت ذلك إلى نزوح آلاف من أسراب الجراد إلى مصر بفعل الرياح، وكذلك فوق أجواء كوريا الشمالية التي تحول طقسها إلى طقس جاف مما أدى إلى إتلاف محاصيل الأرز، وكذلك في منطقة تورابورا بأفغانستان مما أدى إلى تجفيفها ودفع سكانها إلى الهجرة، ويعتقد أن هذا السلاح تم استخدامه فوق العراق قبل حرب الخليج وقد طُعم الجنود الأمريكيون باللقاح الواقي من الميكروب الذي حُمل مع الكيمتريل، ورغم ذلك يشاع أن ٤٧٪ منهم قد عادوا مصابين.

خاتمة

لعب المناخ عبر التاريخ دوراً كبيراً في مجرى الأحداث العسكرية، فسقوط سوموزا جاء بعد زلزال أرضي، وكان الشتاء القارص الذي أهلك المحاصيل الشتوية، ومنها القمح، أحد الأسباب الرئيسة في قيام الثورة الفرنسية، وكان لعمليات بناء السدود السبب الأهم في هجرة أعداد هائلة من السكان من المدن والقرى إلى معسكرات إيواء كما حدث في مدينة لاجوس. ويتوقع علماء المناخ والفيزياء أن ترتفع درجة الحرارة خلال العقود القادمة مما قد يعني أن هناك تغيرات جوهرية ستطرأ على العالم خلال نفس الفترة سنرى خلالها كوكباً مختلفاً عما نعرفه. ويشار إلى أن تغيراً بسيطاً نسبياً في درجات الحرارة قد يقود إلى كوارث مفجعة فعلى سبيل المثال أورد Daniel تصوراً لما سيحدث لجنوب فلوريدا ومانهاتن إذا إرتفعت مستويات البحر بمقدار ٣,٥ متربفعل ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي ذوبان الجليد القطبي، مشيراً إلى اختفاء مساحات هائلة من السواحل في هاتين المنطقتين. لذلك فإننا نرى أنه من الضروري للعالم كله أن يشارك في مراقبة نشاطات التلاعب بالمناخ لأن الخطر يحيط بنا جميعاً من سلاح يبدو أنه أخطر من جميع أسلحة الدمار الشاملة .

المراجع:

- C.L. Herzenberg, Physics and Society, April 1994.
- R. Williams, Physics and Society, April 1988.
- B. Eastlund, Microwave News, May/June 1994.
- W. Kofman and C. Lathuillere, Geophysical Research Letters, Vol 14, No. 11, pp 1158-1161, November 1987 (Includes French experiments at EISCAT).
- G. Metz and F.W. Perkins. “Ionospheric Modification Theory: Past Present and Future”, Radio Science, Vol.9, No. 11, pp 885-888, November 1974.



السفينة الخضراء
حلم أم حقيقة؟

د. محمد الدرويش

استشعر العالم بأجمعه الأخطار البيئية التي يُحدثها النقل البحري، وعلى الرغم من الاتفاقيات التي أبرمتها المنظمة البحرية الدولية (IMO) بخصوص حماية البيئة البحرية (كالاتفاقية الشهيرة «المعاهدة الدولية لمنع التلوث البحري» و«معاهدة لندن للتخلّص من النفايات» في عرض البحر عام ١٩٧٢ واتفاقية مكافحة التلوث البحري الطارئ)، إلا أن الإحصائيات تدلُّ على تزايد معدّل تلوّث المحيطات والبحار وازدياد كمية الغازات الضارّة المنبعثة من السفن.

تلوّث البيئة البحرية:

يُعتبر التلوّث البحري الناجم عن السفن من أهم مهددات البيئة البحرية, ويظهر هذا التلوّث في صور مختلفة، منها: الإنبعاث الحراري والغازي من محركات السفن ومشكلة مياه التوازن التي تتم تعبئتها في منطقة معينة ويتم تفريغها في منطقة أخرى حاملة معها كائنات حية وبكتيريا ضارة بالبيئة الجديدة التي انتقلت إليها، بالإضافة إلى خطر تسرب النفط من الناقلات العملاقة مما يسبب كارثة بيئية تتطلّب عشرات السنين للتخلّص من آثارها، ولا يقف الأمر عند هذا الحد، بل تعمد معظم السفن، خلافاً للمعايير الدولية، إلى إلقاء المياه المتسخة في عرض البحر!.

يبحث العلماء عن حلول مبتكرة للحدِّ من الآثار الضارة الناتجة عن النقل البحري، وذلك نظراً للدور السلبي الذي تؤديه بشكل خفي من خلال تزايد انبعاثات الغازات الضارة بالبيئة والمناخ بشكل عام، لذلك لا بد من إيجاد صيغة مناسبة لصناعة النقل البحري كي يتم من خلالها التقليل من الغازات الدفيئة الناتجة عنها، والتي تنعكس سلباً على البلدان النامية.

تشير الإحصائيات العالمية إلى أن التلوّث الناتج عن النقل البحري يشكّل النسبة الأقل بين وسائل النقل، حيث يطلق انبعاثات ضارة تتراوح كميتها بين (١٥ - ٢١) غراماً لكل طنٍّ في الميل البحري (١٨٥٤ متراً)، ومع ذلك فإننا لا نستطيع إنكار الحقيقة الماثلة أمامنا، وهي أن النقل البحري يُعتبر مصدراً لانبعاث الغازات الضارة.

بناءً على ذلك لا بد من تشديد الرقابة على كفاءة محركات السفن من قبل السلطات الوطنية ومكاتب تصنيف السفن، وتعميق مبدأ النقل متعدد الوسائط لما لهذا الأسلوب من أهمية في اختصار الرحلات البحرية وزيادة كفاءة التشغيل، واستخدام الوقود الذي يحتوي على تركيز منخفض للكبريت، خاصة أن المنظمة البحريّة الدوليّة تأخذ بالحسبان توفير سفن جديدة ذات معايير حديثة بغية





حماية البيئة البحرية من التلوث وفق اتفاقية «ماربول» لعام ١٩٧٨، علماً أن وسائل النقل تتسبّب في انبعاث ٢٣,٠٤٪ من غاز ثاني أوكسيد الكربون، والنقل البحري يشكّل تقريباً ٣٪ منه.

حلول مبتكرة:

تتفرّع الدراسات الهادفة إلى التقليل من التلوّث البيئي الناجم عن السفن إلى اتجاهين أساسيين، هما:

- رفع كفاءة المحركات الحرارية المستخدمة على متن السفن؛
- استخدام مصادر الطاقة النظيفة في أنظمة دفع السفن.

تتركّز دراسات الاتجاه الأول على تخفيض استهلاك الوقود من خلال إجراءات تصميمية على المحركات، بالإضافة إلى استخدام تقنيات جديدة لخفض تركيز أكاسيد الكربون والكبريت والآزوت في غازات العادم، وقد توصلت بعض الشركات ومعاهد الأبحاث إلى حلول مقبولة، لكنها تبقى دون الطموح.

يلقى الاتجاه الثاني اهتماماً عالمياً كبيراً، حيث تتعاون شركات بناء السفن مع العلماء في سبيل تطوير أنظمة جديدة لدفع السفن، وتعتمد هذه الأنظمة على استغلال الطاقة الشمسية والريحية وطاقة الأمواج البحرية (بالإضافة إلى الطاقة النووية المستخدمة بشكل واسع في معظم الدول الكبرى، إلا أن البعض يخشى من طريقة التعامل مع النفايات الناتجة عنها).

الطاقة الهجينة

حاول المهندسون والفنيّون منذ زمن طويل استغلال الطاقة الشمسية في وسائط النقل المختلفة، وقد أُجريت آلاف التجارب حول ذلك، كما تم تصميم العشرات من وسائط النقل المختلفة التي تعمل على الطاقة الشمسية، أو تعمل على نظام دفع هجين يجمع ما بين الطاقة الشمسية (أو أي مصدر آخر للطاقة القابلة للتجدّد) والمحركات التقليدية المعروفة حالياً.

نجحت العديد من الشركات العالمية في تصنيع سيارات وحافلات وقوارب تعمل على نظام محركات الدفع الهجينة (Hybrid Propulsion)، ثم تواصلت التجارب لابتكار وتصنيع سفن ضخمة تعمل على نفس النظام، وتكلّلت تجاربهم بالنجاح، حيث تم تصميم أول سفينة نقل في أستراليا تعمل على محرك دفع هجين يستمدّ ٥٠ ٪ من الطاقة اللازمة لعمله من الشمس (أو من أي مصدر للطاقة المتجددة) والنسبة المتبقية يستمدّها من النفط ومشتقاته المختلفة، وسوف تربط هذه السفينة مدينة سان فرانسيسكو بجزيرة

ENERGY CONSUMERS ENERGY CARRIERS ENERGY SOURCES

Sailing
Onboard systems
Solar energy
Wind energy
E/S ORCELLE
Manoeuvring
Propulsion
Hydrogen
Electricity
Fuel cells
Hydraulic energy
Wave energy

الكاتراز الأمريكية وستعمل على نقل المياه العذبة والتموين والبضائع لهذه الجزيرة.

حصل مصمم السفينة الهجينة على براءة الاختراع من أستراليا، ونُفذّت من قبل شركة (Solar Sailor) المتخصصة في استغلال مصادر الطاقة المتجددة، وقد لجأ المصممون إلى استغلال تكنولوجيا الأجنحة الشمسية (Solar Wings) القابلة للطي، حيث يتم استغلال أشعة الشمس وقوة الرياح إلى أقصى حدٍّ ممكن، وعند تعذّر استغلال مصادر الطاقة المتجددة يتم تشغيل محركات الديزل العملاقة لتوفير قوة الدفع اللازمة لتحركها .

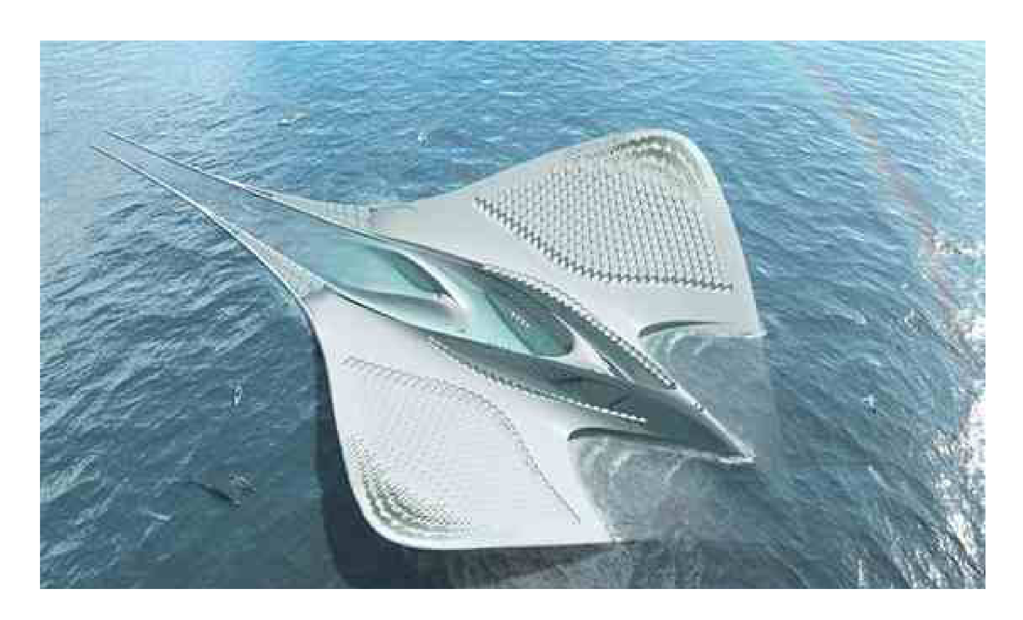
إن اختراع وتصميم هذه السفينة دفع الحكومة الأسترالية إلى تبني مشروع يتضمن بناء سفن تجارية كبيرة الحجم تعمل على نظام الدفع الهجين، ومهمة هذه السفن نقل المياه العذبة إلى إقليم «بيرث» الجنوبي والذي يعاني من نقص حادٍّ في إمدادات المياه، ثم سيتم التوسع في هذا المشروع الريادي لتصنيع سفن لنقل الركاب ولرحلات السياحة والاستجمام ولنقل السلع والغاز الطبيعي والنفط بين أماكن مختلفة في العالم.

قامت شركة تويوتا اليابانية بتصميم نظام دفع هجين لسفينة شحن عملاقة، وقد تم الاتفاق مع حوض بناء سفن ياباني وشركة البترول الوطنية على تصنيع السفينة، والتي تبلغ حمولتها ٦٠٠٠٠ طن، وتستطيع نقل ٦٤٠٠ سيارة، أما الطاقة النظيفة فيتم استجرارها من ٣٢٨ لوحاً شمسياً على متن السفينة.

توفّر السفينة حوالى ٥,٦ بالمئة من مصروف الوقود، ويمكنها تغذية السفينة بالطاقة الكهربائية، وبحسب الدراسات سينخفض انبعاث أكاسيد الكربون الضارة بحوالى ١-٢ بالمائة.

طوّرت بعض الشركات أنظمة دفع لسفن الركاب، والمثال الأبرز على ذلك هو هذه السفينة التي تُستخدم لنقل الركاب بين مدينة مانهاتن وجزيرة ليبيرتي الأمريكية.

تتحرّك السفينة بواسطة محركات تستمدُ طاقتها من الريح والشمس، بالإضافة إلى محركات الديزل.



يبلغ طول السفينة ١١٥ قدماً، ويمكنها أن تنقل ٦٠٠ راكب، وتبلغ سرعتها حوالى ١٤ عقدة بحرية، وقد قامت شركة سولار سايلر بتصميم هذه السفينة، وهناك سفينة مشابهة لها تعمل في مجال نقل الركاب في خليج سيدني.

تتميّز السفينة بوجود شراع مصنوع من الفاايبرغلاس، والذي تبلغ مساحته حوالى ١١٥٠ قدماً مربعاً، ويحتوي على خلايا شمسية (بالإضافة إلى كونه شراعاً ريحياً)، وقد روعي في تصميم البدن القدرة على الاتزان في الظروف الجوية القاسية.

عاد بعض المصممين إلى التاريخ القديم فوجدوا أنه يمكن استخدام الأشرعة مرة أخرى، لكن هذه المرة أشرعة طائرة، وهذا هو جوهر التصميم الذي خرجت به كل من الشركة الألمانية (SkySails) والأمريكية (KiteShip)، لكن السلبية الأكبر لهذا التصميم هو احتمال تقلّب الطقس وتغير اتجاه الريح. تبلغ مساحة الشراع الطائر حوالى ٨٠ متراً مربعاً، ويمكنه دفع سفينة حمولتها ٨٠٠ طن بسرعة مقدارها خمس عقد بحرية.

السفينة الخضراء:

تواصلت الأبحاث حول تصميم سفينة لا تضرُ مطلقاً بالبيئة، إلى أن تكللت جهود العلماء بالنجاح وحصلوا على تصميم نظيف بيئياً. إنها سفينة المستقبل .. فهي تتحرّك بواسطة طاقة الشمس والريح والأمواج، وهي لا تحتوي على محركات تطلق غازات ملوّثة.

تستطيع «سفينة المستقبل» شحن ١٠٠٠٠ سيارة من بريطانيا إلى أستراليا ونيوزيلندا وبلدان أخرى، وإذا نجح المشروع فسيتم استخدام التصميم لسفن الركاب.

يتم الحصول على طاقة الأمواج بواسطة (١٢) زعنفة مركّبة على بدن السفينة، بينما يتم جمع الطاقة الريحية والشمسية بواسطة



ثلاثة أشرعة عملاقة مغطّاة بالخلايا الشمسية. يبلغ طول السفينة حوالى ٨٢٠ قدماً وتسير بسرعة مقدارها خمس عشرة عقدة، ويتم تأمين اتزان السفينة بواسطة التصميم الخاص للبدن، وعند الحاجة يمكن استجرار القدرة من خلايا الوقود.

يحمل التصميم اسم (Orcelle)، وهي كلمة فرنسية لنوع من أنواع الدلافين المهددة بالانقراض، ولا تحتاج السفينة لتعبئة مياه التوازن بسبب تصميمها المتزن أصلاً، مما يعدم الأخطار البيئية الناتجة عن نقل مياه التوازن من مكان إلى آخر، وبحسب القائمين على المشروع فإن السفينة ستنزل إلى عرض البحر عام ٢٠٢٥ ، أما الكلفة المتوقعة فهي ٤٦ مليون جنيه إسترليني، ولكن هذا لا يُقارن مع الفائدة المرجوة في سبيل الحفاظ على البيئة من التلوث.

خاتمة:

يحتفل العالم بأسره بيوم البيئة العالمي في الخامس من حزيران من كل عام، ويحاول المهتمون بشؤون البيئة تقديم اختراعاتهم للتقليل من التدهور الواضح في بيئة كوكب الحياة، ولا يدخر العاملون في النقل البحري أي جهد في سبيل الحدِّ من انبعاث الأكاسيد الضارة بالهواء الجوي وبالبيئة البحرية، إلا أن الأمر يحتاج إلى تبني الأفكار المبدعة في هذا المجال من قبل الشركات والهيئات البحثية العالمية لتنتقل هذه الأفكار إلى الواقع ... فهل ستجد آذاناً صاغية؟! ..آمل ذلك.

المراجع:

- رسالة الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية – السيد وليم أ. أونيل–٢٠٠٨.
- مواقع مختلفة من شبكة الإنترنت.



الساحر باراسيلسوس

د. سائر بصمه جي

الأدب العلمي

باراسيلسوس PARACELSUS لقب السويسري الألماني ثيوفراستوس بومباست فون هوهنهايم (١٤٩٣-١٥٤١). الشخص الأكثر تأثيراً من جميع السحرة والمنجمين الذين ظهروا في عصر النهضة الأوروبية، والذي أصبح اسمه الحقيقي منشأ للتعبير الطنان.

كان ذا شأن في الانتقال بين الكيمياء القديمة (الخيمياء) والكيمياء، وحث على إحداث ثورة في الطب، في وقت كان الأطباء يفيدون على نحو مجتهد من نظرية الكيمياء القديمة في عملهم.

ولعه بالتصريح بأن «العقل هو حماقة مفتوحة كبيرة» وضعه في تعارض مباشر مع الأنصار المبكرين للاستقصاء التجريبي، إلا أن توفيره للتقليد السحري الإيمان بالقوى الخفية وإمكانية إخضاعها للسيطرة البشرية لم يصل إلى الاتجاه نحو حماية مرجعه من التنقيح، في الواقع كان لديه نزعة شاذة تماماً لإخضاع المعرفة المفترضة في المراجع المستحسنة لفحص دقيق كامل. كان والده مدرساً ناطقاً بالألمانية درّس الكيمياء في جماعة تعدين، ومع انحياز قابل للفهم نحو علم المعادن العملي، أعد باراسيلسوس على نحو محتمل البيئة من أجل ثورته.

بعد أن ترك المدرسة في فيلاش في النمسا، حيث درّس والده، ثم انتقل من جامعة ألمانية شهيرة أولى إلى أخرى، مفضلاً الاستخفاف بها جميعها واكتشاف إلهام أكثر في التقاليد المتنوعة للمعرفة الشعبية.

ادعى أنه تخرج في الطب من جامعة فيينا في عام ١٥١٠، ثم درس في جامعة فيرارا، ولأن أساتذته كانوا يميلون إلى انتقاد جالينوس والمدرسة الإسلامية للطب. وتسلم على نحو مزعوم درجة الدكتوراه في عام ١٥١٦ (علماً أنه لا يوجد دليل وثائقي يدعم ذلك).

بدأ يلقب نفسه بباراسيلسوس بعد ذلك، وسيلسوس الذي كان يدعي أنه تفوق عليه كان طبيباً رومانياً من القرن الأول بعد الميلاد.

تجول باراسيلسوس ظاهرياً عبر أوروبا لعدة سنوات إضافية، وخدم كجراح في الجيش في الحروب الدائمة التي كانت في عملية إحماء بالإصلاح المنتشر. ادعى أيضاً أنه زار مصر وآسيا الصغرى بحثاً عن معرفة الكيمياء القديمة.

لقد اكتسب شهرة في الوقت الذي عاد فيه إلى فيلاش في عام ١٥٢٤ وعين كطبيب للبلدة ليس بفترة طويلة بعد ذلك، بالإضافة إلى حصوله على عمل محاضر في جامعة بازل. وقد كشف محاضراته للجمهور العام مكتوبة في لغته القومية بدلاً من اللاتينية، وأحرق علناً كتباً بقلم ثقات رفض تدريسها، إلا أنه أذكر التهم بأنه كان «لوثري طبي».

تثبيت باراسيلسوس في لم يدم طويلاً في بازل، وكان عليه أن يغادر وأن يستأنف الطريق المتجول في الحياة بينما أعد كتابه المدرسي الطبي (الجراحة الكبيرة) عام ١٥٣٦ للنشر. في هذه الفترة فإنه اقترحه الأكثر شهرة من معالجاته الجديدة كان معالجة الزهري بالزئبق. والتي بقيت قيد الاستعمال في القرن العشرين المبكر، كما كانت الكثير من معالجاته الأخرى المتعلقة بعلم المعادن.

الوجه الأكثر فعالية من معالجته ربما كان إصراره على الجرع الصغيرة، التي منعت معظم أدويته من أن تسبب أذى كثير، لكن إذا كانت الإشاعة صحيحة أنه كان رائد تذويب الأفيون في الكحول - وهي تقنية استعملت فيما بعد للإنتاج بالجملة للودنوم (مستحضر أفيوني)؛ فإنه ربما كان فعالاً جداً في علاج الألم.

بطريقة أو بأخرى، مع ذلك، فإنه أصبح شخصاً ناجحاً عظيماً وطبيباً عصرياً إلى حد بعيد. لقد حصل في آخر الأمر



على وظيفة طبيب لدى الدوق إرنست في بافاريا، إلا أنه مات تحت ما أصر تابعون على اعتباره ظروفاً مريبة.

شهرته بعد وفاته استمرت في الازدياد والثورة في الطب التي حاول إحداثها انتشرت ببطء في كل مكان من أوروبا، وأصبحت في آخر الأمر معتقد تقليدي ينافس مذهب جالينوس الطبي. ومهما تكن مواطن الضعف في الطب المنسوب إلى باراسيلسوس، فإن حقيقة أن ريادته للتحدي بنجاح للمستند المقبول، واستبدله على نحو متقطع بطريقه من ابتكاره الخاص، كانت شأناً مهماً جداً كإظهار للإمكانية.

كان باراسيلسوس سلفاً رئيساً لطب التدجيل، وقد ألهم ألف دجالٍ ليفعلوا مثلما فعل تماماً، إلا أنه كان أيضاً أحد مبتكري الكيمياء الحديثة، ولعل إدخاله في المعرفة التقليدية للكيمياء القديمة الناشئ عن التحسينات التقانية في علم المعادن، قد ساعد في خلق حيّز للكيمياء لتنمو ضمن جثتها المتفسخة.

لقد حاول اجتذاب مقدار ضخم من المعلومات الجديدة إلى طريقته، مكيفاً إياها للنظرية الكلاسيكية عن العناصر الأربعة بواسطة نظرية الجوهر المنقحة.

لو أن باراسيلسوس ثبت رايته إلى سارية التجريبية، فإنه كان سيكتسب شهرة أفضل كرائد للعلم، إلا أنه على الأرجح سيكون أقل تأثيراً بمقدار ضخم وأقل شهرة بكثير. وما حاول القيام به هو استبدال طريقة أولى مبنية على أساس تشابهات جزئية اتفاقية في الواقع بأخرى مبنية على أساس مجموعة مختلفة من التشابهات الجزئية، وقد تكون طريقته معدة على نحو أفضل للجوء للمقبولية الظاهرية النفسية إلا أن إغراءها الحقيقي أنها جديدة، في عهد حيث كانت الجدة في عملية حلول محل التقدم كمصدر للفتنة وكضامن للوعد.

وحتى لو كانت شهرته كطبيب مبنية كلية

على أساس مفعول البلاسيبو (وهو دواء يعطى لمجرد إرضاء المريض) فإنه على الأقل ساعد في إثبات قوة ذاك المفعول وطريقة تعبئته النفسية. إن تأثير طريقة التشابهات الجزئية الجديدة لباراسيلسوس امتدت كثيراً وراء نطاق حقول الطب والكيمياء البدائية، لقد بسط من جديد الأسماء الألمانية للأرواح الأولية. مضيفاً (السلف) وهو كائن خرافي يعيش في السماء، وكوبولد وهو قزم خرافي أو روح شريرة في الفولكلور الألماني، وأندين إلى السمندر وهي عظاية خرافية زعم أنها قادرة على العيش في النار، وهو ما كان مطابقاً للزي الحديث في ذلك الحين، كما ضمن لتلك المصطلحات مكاناً بارزاً جداً في رمزية الأدب الرومانتيكي، ليس فحسب في وطنه وإنما في فرنسا وبريطانيا أيضاً.

لقد كان باراسيلسوس هو الذي مهد السبيل لأسلوب المقالة المستعمل في (هيكل الطبيعة) عام ١٨٠٣ لإراسموس داروين، وفيه فإن أرواحاً أولية تيوتونية تخدم كمؤسسات استعارية لوصف علمي للعالم، وهكذا تصبح مخولة لدور رمزي مركزي في المسرحية الشعرية (باراسيلسوس) عام ١٨٣٥ لروبرت براوننغ، التي تمجد انبثاق العلم من الخرافة السكولاستية.

من ناحية أخرى، فإن فيلم (باراسيلسوس) عام ١٩٤٣ لجورج بابست، يصوره كمؤمن مخلص بالقوى الخفية وبإمكانية إخضاعها للسيطرة البشرية.

إبداعية الفكر المنسوب إلى باراسيلسوس، التي جعلته بوضوح جذاباً لكثير من تابعيه، أعجبت أيضاً أدباء كثيرين. إن إحدى طرائق الإجراء الوهمية الخاصة به شرحت في تفصيل إلى حد ما كيف يصنع قزماً كائناً بشرياً صنعياً. وأي شخص حاول فعلها يجب أن يكون قد خيب أمله. إلا أن الفكرة كانت فاتنةً على نحو قابل للفهم للكتاب التخيليين الذين كان لديهم مبرراتهم الاستعارية الخاصة لتقديم هذه الكينونات في وسط خيالي.

ثمة أشكال مختلفة حديثة لصيغته يتخيل أنها عملية في أعمال مثل (الفتاة المحضونة) عام ١٨٩٦ لفريد جين، و(الرجل الصنعي) عام ١٩٣١ لجون هارغراف، و(القزم) عام ١٩٤٩ لديفيد كيلر.

مع أنه عاش ومات ككاثوليكي، فإنه كان في الواقع لوثرياً طبيعياً. وكانت معتقداته الخاصة مهمة بدرجة أقل من الإصلاح الذي ساعد على بدئه فجأةً.

المراجع:

- الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة، الرياض، ٢٠٠٤.

- Stableford, Brian, Science Fact and Science Fiction : An Encyclopedia, Taylor & Francis Group, New York, 2006.

- D’Ammassa, Don, Encyclopedia of Science Fiction, Facts On File, Inc. New York NY, 2005.

- G. Swedin, Eric, Science in the contemporary world : an encyclopedia, Santa Barbara, California, 2005.



طرد الأرواح
طقوس متشابهة على مر العصور واختلاف الثقافات

إعداد: توفيق السهلي

الأدب العلمي

هذه هي العملية التي تطلق على طرد روح شريرة أو كائن يحتل جسد إنسان ما أو جسما ما أو مكانا ما. وهذه الكلمة مشتقة من الكلمة اليونانية exorkizein وتعني -الربط بالقسم- (وتشمل تدخل قوة أسمى لإجبار الروح الشريرة على التصرف وفق طرق معينة.(أما طقوس طرد الأرواح فموجودة عند الجميع في كل المجتمعات التي يعتقد أهلها أن الأرواح تتدخل في الشؤون البشرية وتسبب البلاء.

الخبرة ضرورية

من المعهود أن يؤدي طقوس طرد الأرواح أفراد متمرسون، وعادة ما يكون هؤلاء رجال دين، أو أشخاص بارعون في أمور السحر والغيبيات.

وتتنوع الطقوس الخاصة بهذه العملية من مجرد طلبات بسيطة موجهة للروح الشريرة بالمغادرة وصولا إلى شعائر معقدة تشمل استحداث حالة من الغَشية وطرق تتضمن الصوم والأعشاب المقدسة والماء المبارك.

طقس عالمي

عند الهندوس والبوذيين والمسلمين يعزى لتلك الأرواح التي تقوم بالاستحواذ أو المس عدد كبير من المحن والبلايا ويتم طردها من أجساد الضحايا ومن الأماكن.

لكن على عكس المسيحية لا تعتبر عملية طرد الروح الشريرة عند أتباع الديانات السابقة الذكر معارك لكسب روح الشخص.

تتضمن الطقوس الهندوسية التقليدية لطرد الأرواح تقديم عملة نحاسية، وحلوى أو غيرها من العطايا..

كما تتضمن ضغط ملح صخري بين الأصابع. في بعض العادات لسحرة آسيا الوسطى - الشامانات - يعتقد ان الروح الشريرة تستطيع أن تسرق روح الإنسان، فيقوم الشامان بالدخول في حالة غشية بحثا عن روح الإنسان ولإجبار الروح الشريرة على الرحيل.

وهناك إشارات لعمليات طرد الأرواح في الأدبيات العبرية في العصور الوسطى ، وأكثر تلك الطقوس شهرة ما يعرف باسم «دايبوك».

المسيحية وطرد الأرواح

أما المسيحية فترتبط طرد الأرواح بالمس (أو الاستحواذ الشيطاني) . وتقدم الكنيسة الكاثوليكية الرومانية طقسا رسميا لطرد الأرواح يسمى «ريتشوالي رومانوم» Rituale Rumanum (أو الطقس الروماني) والذي يعود إلى عام ١٦١٤. وحتى تكون الضحية مؤهلة لإجراء عملية طرد الأرواح عليها يجب أن تظهر عليها أولا عدة أعراض مثل القوة البشرية الخارقة، والطَّوَفان في الهواء، والتكلم بالألسنة❖ (وتعرف باسم glossolalia)

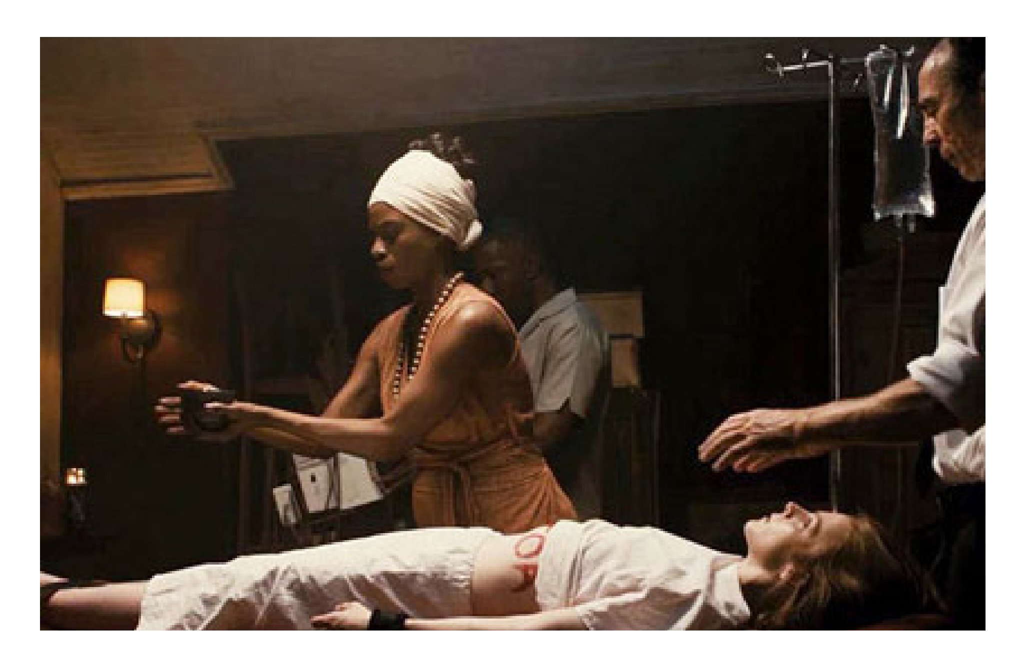
كما يؤدي بعض البروتسنانت عملية طرد الأرواح.

بعض المؤمنين بالعنصرة ❖ يؤدون ما يعرف بـ «كهنوت الخلاص» حيث يطرد المعالجون الأرواح الشريرة بوضع الضحية على الأيدي.

علم النفس وطرد الأرواح

وقد قام طبيب نفسي أمريكي يدعى كارل ويكلاند بطرح رؤية أكثر اعتدالاً لطرد الأرواح والمس الشيطاني، حيث كان يعتقد أن الأرواح ليست شريرة بل هي أرواح مضطربة فحسب وهي تسعى لإنهاء أعمالها الدنيوية بالحلول في جسد إنسان على قيد الحياة، وأن هذا يمكن أن يسبب عدداً من الأمراض العقلية. وقد أوصى ويكلاند باستخدام صعقات كهربائية خفيفة لمساعدة الأرواح على الخروج من جسد المضيف كما ذكر في كتابه ثلاثون عاماً بين الموتى (١٩٢٤) Thirty Years Among the Dead

ولا تزال هذه الرؤية تحظى بتأييد عدد من الأنصار منهم الطبيب النفسي د. رالف أليسون، الذي كتب في مؤلفه « عقول في أجزاء عديدة» Minds in Many



Pieces (١٩٨٠) أن عدداً من مرضاه ظهرت عليهم أعراض المس الشيطاني وكانوا بحاجة لإجراء عملية طرد الأرواح عليهم بالإضافة إلى العلاج التقليدي.

طرد الأرواح والمعتقد الخرافي

وفي المسيحية لا توجد طقوس رسمية لطرد الأشباح من الأماكن. لكن هناك عدد كبير من الخرافات والطقوس السحرية، منها دخول المنزل عند منتصف الليل والشخص يحمل شمعة وبوصلة وصليباً وإنجيلاً، ورسم دوائر وصلبان سحرية. أما في الصين فيتم إجراء عملية طرد الأرواح على يد كهنة طاويين باستخدام شعائر معقدة تشمل وضع زخرفة سحرية على شكل لفافة على مذبح، وكأسا، وسيفا وإشارات سحرية، وهذا يكرر في زوايا الغرفة الأربع.

- العنصرة هي حلول «عنصر» الروح القدس على الرسل بعد قيامة المسيح بخمسين يوماً.

- التكلم بالألسنة هو ما يطلقه علماء النفس على شخص أو مريض يظهر أنه يتكلم بلغة أجنبية لا يعرفها وبصوت مختلف أحياناً عن صوته الحقيقي.

ممسوس بجنية

رجل سعودي حبسه أبوه بسبب نوباته «المرضية» في قبو منزل في مدينة مكة حبس رجل ابنه مكبلاً ويبلغ من العمر ثمانية وعشرين عاما والذي عرّف باسم «تركي» لأكثر من ست سنوات لأنه اعتقد أنه ممسوس بجنية..

وقال أبوه: « عندما يصاب بنوباته يصاب بتشنجات ويأخذ جسمه كله يتلوى وتصبح حدقتا عينيه بيضاوين بالكامل.»

ويضيف والده: « ثم يسمع صوت امرأة يخرج منه».

جنية من «سلالة ملكية»

عندما بدأ تركي يتصرف بغرابة، أخذه والده إلى شيوخ ليقرؤوا عليه القرآن الكريم. ويتابع والده الحديث: «لكن معظمهم انتابهم الخوف لدى سماعهم صوت المرأة يخبرهم أنها جنية من سلالة ملكية وأنه ليس بوسع أحد أن يطردها من جسد تركي إلا إذا مات.» أحد رجال الدين طلب من والده أن يكبل يدي ورجلي ابنه. ويتابع الأب: « وقمنا بذلك، وأصبح ولدي هادئاً، لكنه أصبح غير مدرك تماماً لما يدور حوله، فهو لا يتكلم، وبات الآن غير قادر على إيذاء أحد.» ويعتقد أن الجن عادة ما يكونون خفيين عن الأعين، رغم أنهم قادرون على التشكل في هيئة إنسان أو حيوان، ويقال إنهم غالباً ما تحركهم دوافع الغيرة أو الغضب. يذكر أن أسرة سعودية قامت عام ٢٠٠٩ برفع دعوى قضائية ضد جني متهمة إياه بالسرقة والتحرش. ويقال إن ذلك الجني بث الرعب بين أطفال الأسرة برميه الحجارة عليهم، وسرقة هواتفهم الجوالة والتكلم معهم بأصوات رجل وامرأة.



جنية جميلة قبيحة

أما تركي فيعيش في شقة صغيرة مؤلفة من حجرتين، مع أمه الفقيرة وثلاثة من أبنائها الآخرين. ويعيش هؤلاء على معونة الضمان الاجتماعي التي تصل إلى ١٥٠ جنيها استرلينيا في الشهر.

وكان والدا تركي قد تتطلقا قبل أن «يصاب بالمس» ويزعم والده أنه هو نفسه قد ابتلي بجنية عندما كان عمره تسع سنوات وعانى من ذلك لأكثر من ٤٠ سنة، قبل أن يتمكن شيخ من طردها من جسده.

ويقول والد تركي: « كنت أرى امرأة تظهر أحياناً بصورة جميلة جداً وأحياناً تظهر قبيحة شمطاء.» ويضيف: « أحياناً كانت تبدو محاطة بالنار، وأحياناً كانت تبدو وأطرافها حيوانية.»

حياة فقر

وقد قام أحد الناشطين السعوديين في حقوق الإنسان والأستاذ في الشريعة محمد السهالي بزيارة تركي ووجده في حالة شبه غيبوبة كاملة، وقال محمد معلقا: « لم يكن يدرك ما يدور حوله، لم يكن قادراً على الأكل أو الشرب، أو استخدام المرحاض بدون مساعدة من الآخرين.» وعندما بدأ السهالي يتلو آيات من القرآن الكريم أصبح تركي ثائراً وأخذ يهتز حتى كاد يسقط من سريره. وعندما توقف السهالي عن تلاوة القرآن، هجع تركي داخلاً في شبه غيبوبة.

وقد أثنى الشيخ على زوجة تركي الشابة لمكوثها معه رغم حالته المخيفة، وودعا وزارة الشؤون الاجتماعية كي تؤمن للعائلة مسكناً أفضل.

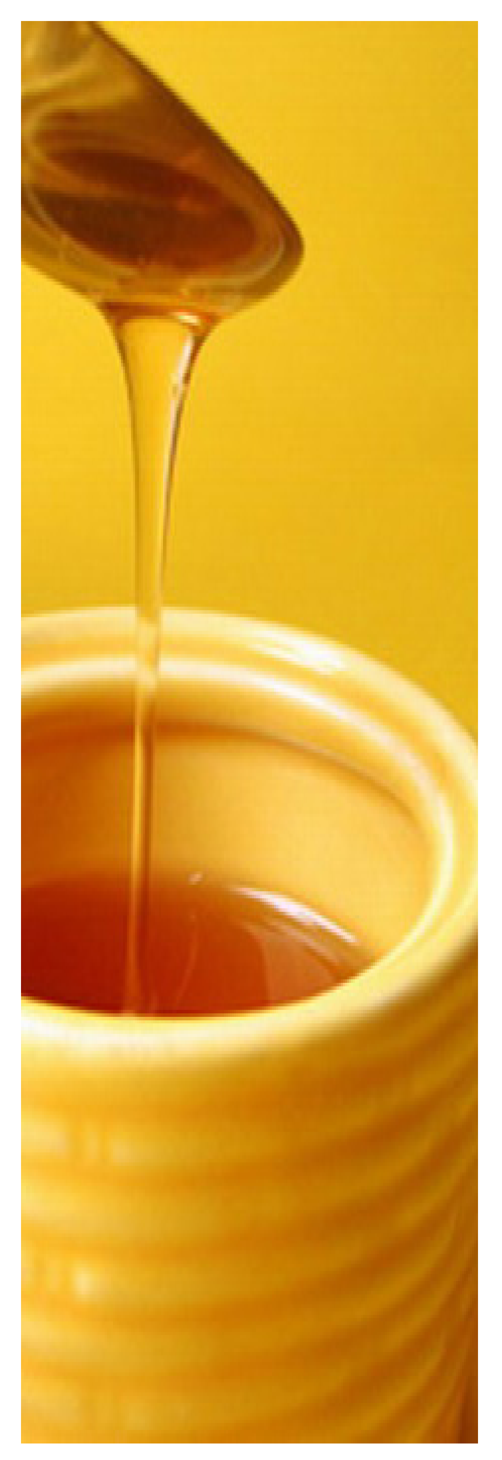


ملكة النحل
حقيقة أم أسطورة

د ٠ نبيل عرقاوي

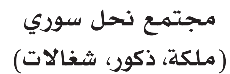
الأدب العلمي

أستطيع القول إن ملكة النحل أسطورة حقيقة حية وواقع علمي حيوي، عمرها يمتد في عمق الزمن مع بدء الخلق ونشأة الأنواع ، لأنها حلقة الوصل بين مملكتي النبات والحيوان ، يعيد النبات دورة حياته بفعل تلقيح النحل للأزهار ، ومعهما (النحل والنبات) يعيش الإنسان على هذه الأرض و يتكاثر ويتجدد بينهما وكذا الكائنات الحية الأخرى وتستمر حياتهم جميعاً أيضاً ٠



إنها علاقة حيوية عضوية في ممالك الأحياء، وأي تأثير سلبي كتدهور البيئة والجفاف والكوارث الطبيعية قد يبدأ بالنبات ثم النحل فالإنسان ، وإن استدامة حياة النحل وتجدده يرتكز أساساً على ملكته وديمومتها، هذه الملكة التي تعيش معنا ولا نراها، وننعم بخيرها، وتزدهر بوجودها بيئتنا، ونطمئن بأثرها وتأثيرها على مستقبل أجيالنا القادمة.

بدأ النحل حياته في الأدغال بين شقوق الأشجار وعلى أغصانها وتجاويف الصخور وفي الكهوف والمغاور وفي أي مكان آمن قريب من الأزهار البرية والهواء الرطب حيث توافرت له شروط الحياة وللأحياء الأخرى.. بما فيها الإنسان الذي جنى عسله وتشافى بشهده، إلا أنه للأسف كان يدمر بيوته ويشرد نحلاته وملكتهم كي يعتصر أقراص شمعه التي لا تختزن العسل فقط، بل تحتوي حضنته (بيض، يرقات، عذراوات) وهي الأجيال الجديدة التي تتجدد بها طائفة النحل وتستمر فيها حياته.. وقد توطنت سلالات النحل في مناطق مختلفة من العالم واكتسبت أسماؤها من تلك المناطق كالنحل السوري والأراضي المقدسة والنحل الأوروبي والأفريقي...، وقام الإنسان بتدجينه في الخلية الطينية فالخشبية البسيطة فالبلدية وبأشكال مختلفة وبأدوات بسيطة أيضاً لا تمنع الضرر به أثناء جني العسل، ولا تقيه خطر اللسع. ونظراً لإدراك الإنسان بفطرته وبعقله أهمية العسل في حياته، فقد اجتهد في ابتكار طرق تدجينه وتربيته وطور صناعة الخلية الخشبية الحديثة بعد اكتشاف المسافة النحلية التي تعتبر أساس هذه الصناعة، ثم



مجتمع نحل سوري
(ملكة، ذكور، شغالات)


مجتمع نحل كرنيولي
(يوغسلافي)


مجتمع نحل ايطالي

صنع الإطارات المتحركة التي تسمح بجني العسل دون إتلاف النحل وشمعه وتساعد في نموه وتكاثره وزيادة إنتاجه ، كما ابتكر وطور صناعة أدوات التربية بدأ من العتلة.. وانتهاء بالفراز.

و يقوم النحال بأعمال متعددة مستخدماً تلك الأدوات في مواعيد مختلفة على مدار السنة وأهمها الكشف على الخلية وفحصها لمعرفة حالتها الصحية ونشاطها وحيوية ملكتها ومحتواها من الحضنة والعسل وغبار الطلع..، ومعالجة الأمراض ومكافحة الحشرات التي تعتدي عليها، وصيانة الخلية وإصلاح الضرر الذي قد يلحق بها أثناء عملية النقل والتحميل والتنزيل والترتيب.. وقد شرح الكتاب (١) كافة العمليات ومواعيدها وأوضحت الصور التالية بعض جوانب هذه الأعمال، وإن اطلاع النحال على كل جديد في مجال تربية النحل يساعده في جني المنافع المرجوة منها، و مواكبة التطور السريع الحاصل فيها، حيث تتراكم الخبرة العملية لديه من خلال الممارسات السليمة، وسيجد النحال المبتدئ طريقه من خلال سطور الكتاب وهذه الصور أيضاً، كما سيجد النحال المتمرس فيها كل جديد يمكن أن يغني معارفه وخبراته.

سلالة النحل السوري :

تتميز سورية بأنها موطن النحل السوري أقدم سلالات النحل العالمية التي نشأت بشكل بري في الجبال والسهول والغابات، وتم تدجينها وتربيتها في الخلية الطينية والبلدية والخشبية الحديثة.. وتوضح الصور التالية صفاتها الشكلية وتقارنها بصفات سلالات النحل العالمية الأخرى ، أما صفاتها السلوكية والإنتاجية فهي مشروحة في مراجع البحث...

وتحتوي طائفة النحل الطبيعية (خلية النحل، صندوق النحل) على ملكة واحدة فقط وهي أكبر أفرادها حجماً وتميزاً كما توضحه الصورة، وعملها أكل الغذاء الملكي ووضع البيض الذي تتكاثر وتتجدد به خلية النحل ومجتمعه وسلالته.

يليها في الحجم ذكر النحل الذي يتميز باستدارة بطنه وقصر أجنحته ، ولا يتجاوز عدده بضع مئات، وعمله تلقيح الملكة العذراء وإخصابها لمرة واحدة في العمر، ويتغذى على العسل ، أما باقي أفراد الطائفة هم الشغالات (النحلات) يتراوح عددها بين بضعة آلاف وقد يزيد عددها على ستين ألف نحلة في الخلايا الواحدة النشيطة وفي مواسم الخصب وغزارة الأزهار في المرعى، وتتميز بنحالة قدودها واستطالة بطونها وأجنحتها وطول أياديها

وأرجلها وقرون استشعارها، حيث تدل هذه الصفات على قدرتها الفائقة في جني الرحيق وغبار الطلع من مسافات بعيدة وصنع العسل والشمع والغذاء الملكي... والقيام بكل الأعمال اليومية والموسمية.. بمهارة وتناغم فائقين.

وتقدم الصور التالية مقارنة واضحة بين سلالات النحل العالمية المختلفة من حيث الشكل واللون والحجم .

ويقدم الكتاب (١) إضافة لذلك، شرحاً لصفاتها السلوكية وخصائصها الإنتاجية من أجل التعريف الصحيح بها، ولإزالة كثير من اللبس والخلط بينها، ومن أجل وضع القارئ على الخطوة الصحيحة الأولى في تربية النحل وإنتاج العسل..

ملكة النحل السوري :

يقال في المثل الشعبي (اسم على مسمى) ، كذلك هي في مجتمع النحل الذي يسمى أيضاً مملكة النحل نسبة لملكته، لأنها أكبر النحلات حجماً وأقواها، ومتفردة لا تقبل منافسة لها داخل الخلية طيلة عمرها الطبيعي الذي يتراوح بين ٣-٤ سنوات. من صفاتها الشكلية طول البطن بسبب ضخامة مبيضها الممتلئ بالبيض، واتساع صدرها، وقصر أجنحتها لأنها لا تغادر الخلية إلا في حالات قصيرة محدودة، كرحلة الزواج والعودة للخلية، ورحلة التطريد بمغادرة الخلية بدون رجعة مع فئة من مجتمعها للعيش في مكان آخر، لأسباب سيأتي ذكرها. وتوضح الصور التالية شكل الملكة مقارنة بالنحلة الشغالة والذكر في سلالة النحل السوري، كما تبين الاختلاف في الشكل والحجم واللون مع ملكات النحل من بعض سلالات العالمية الأخرى.

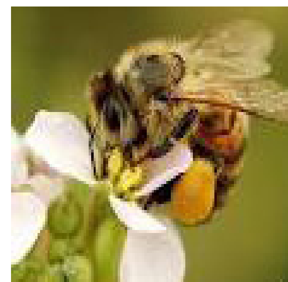
وتبين هذه الصور مقارنة بين ملكة النحل السوري وأبنائها (عاملة ، ذكر) من مجتمع النحل، في الشكل واللون والحجم والعمل، كما تقدم لمقارنة مع ملكات النحل العالمية التالية :

ملكات النحل العالمية :

تعتبر ملكات النحل الأوروبية أشهر السلالات العالمية بسبب صفاتها الإنتاجية العالية وهدوء طبعها.. وتوضح الصور التالية مقارنة بين ملكاتها، علماً بأن أهم العوامل التي ساهمت في ذلك هو طرق التربية الحديثة ووسائلها المتطورة، التي ساهمت فيها مهارة النحالين الأوروبيين وابتكاراتهم، وكذلك

ملكة النحل السوري تتغذى على الغذاء الملكي وتضع البيض الذي يتكاثر به النحل

نحلة سورية (عاملة) تجني الرحيق وتصنع العسل وتجمع غبار الطلع





ذكر نحل سوري يتغذى على العسال، ويلقح الملكة



مراكز البحوث العلمية التي تقوم بأبحاث تربية النحل وإدخال التحسين الوراثي على سلالاتها باستمرار، سواء بالانتخاب والتهجين أو تربية الملكات بطريقة مهنية (اصطناعية) من أجل الاستبدال والتجديد في الوقت المناسب، لمنع التطريد وتشتت النحل ، وكذلك للمحافظة على حيوية الملكة ونشاطها في وضع البيض وتكاثر النحل الذي يعتبر أهم عامل مؤثر في زيادة إنتاج العسل والمنتجات الأخرى لتربية النحل، والاستمرار في إدخال التحسينات الوراثية بنقلها من مراكز البحوث إلى المناحل ومجتمعات النحل في مكان عيشها ووجودها وبيئتها .

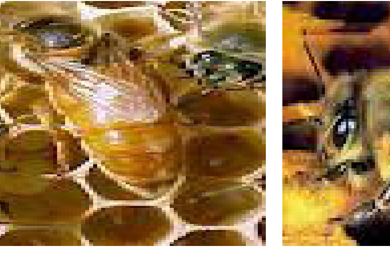
وتوضح هذه الصور التباين في الحجم واللون والشكل بين أهم ملكات سلالات النحل الأوروبية، علماً بأن بعض المناحل السورية قد أدخلت بعض خلايا هذه السلالات وقامت بتربيتها إلى جانب النحل السوري واستطاعت تحقيق بعض النجاحات في هذا المضمار، برغم صعوبات واجهتهم في ذلك كالتكيف والتأقلم مع البيئة المحلية بسبب عوامل الجفاف وجدب مراعي الأزهار وحرارة الصيف المرتفعة ، وانخفاض نشاطها وحيويتها(كسلها) في البحث عن الماء والغذاء، مقارنة بسلالة النحل السوري ٠

مجتمع النحل :

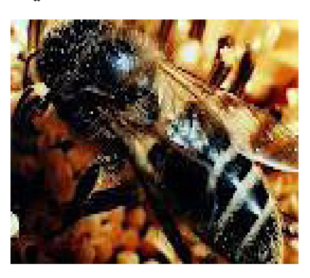
يمكن وصف مجتمع النحل بأنه أرقى مجتمعات الحشرات في مملكة الحيوان، لأن سلوك النحلة وطبعها وعادتها وعملها وطريقة عيشها داخل الخلية، تقدم به نمطاً اجتماعياً متميزاً في التعاون وتخصص العمل والعيش المشترك داخل خلية النحل سواء كانت في شقوق الصخور أو جذوع الأشجار أو الكوارة الطينية أو الصندوق الخشبي القديم منه أم الحديث، فالخلية الواحدة باختلاف أشكالها يعيش فيها مجتمع متكامل من النحل يتكون من ملكة واحدة عملها التكاثر بوضع البيض الذي يفقس عن أجيال جديدة من النحل يحافظ على بقائه وتجدده، وبضع مئات منال الذكور مهمة أحدها فقط تلقيح وإخصاب الملكة العذراء خارج الخلية، وعدة آلاف من النحلات تسمى الشغالات لأنها تقوم بكل الأعمال الأخرى داخل وخارج الخلية بدأ من امتصاص رحيق الأزهار والتقاط حبوب اللقاح ونقل الماء إلى داخل الخلية وصنع العسل والغذاء الملكي والشمع والعكبر وتنظيف الخلية والدفاع عنها.. علماً بأن كل الأعمال تتم بتخصص دقيق يتناسب مع عمر النحلة (الشغالة) واستطاعتها على أداء عملها بأفضل كيف ممكن، وتوضح الصور

ملكة نحل كرنيولي (يوغسلافي)
تضع البيض

ملكة نحل ايطالي
تضع البيض



ملكة نحل قوقازي
تتغذى على الغذاء الملكي





عملية التطريد الطبيعي



طرد نحل سوري



استعادة طرد النحل

السابقة شكل من هذا المجتمع في سلالات النحل المختلفة.

الرحلات الملكية :

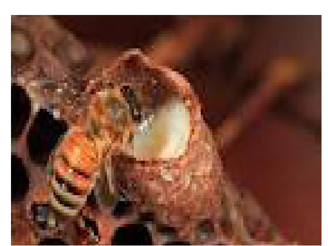
تذهب الملكة في ثلاث رحلات خارج مملكتها (خلية النحل) خلال عمرها الطبيعي (٣-٤ سنة)، الأولى منها استكشافية عندما يكتمل نموها وتنضج مبايضها من أجل الزواج والإخصاب، فتغادر مملكتها برحلة استكشاف قصيرة في طقس ربيعي صحو دافئ تحوم فيه حول المنحل الذي يحوي عدد كبير من خلايا النحل قد يصل إلى مئة خلية (في كل منها ملكة واحدة فقط)، تقوم إثناءها بتحديد موقع خليتها بدقة، كي تستطيع العودة إليها بعد رحلة الزواج الشاقة التالية، التي تمضي فيها لمسافة أبعد و بمدة أطول لا تزيد عن ١٥ دقيقة، وقد تتكرر هذه الرحلة حتى تنجح عملية الزواج بما فيها من تلقيح وإخصاب من ذكر النحل، لأن فشلها يهدد مصير خلية النحل بأسرها. أما الرحلة الثالثة فهي مغادرة الخلية مع جزء من مجتمع النحل لتستقر على أغصان الأشجار المجاورة أو أماكن أخرى ملائمة لها وللنحلات المحيطة بها، وتسمى برحلة التطريد، كما توضحه الصورة التالية، حيث توجد الملكة في وسط ومركز هذا العنقود الكثيف من النحل، الذي

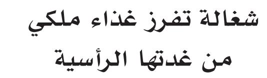
عسل بشهده (قرص العسل)



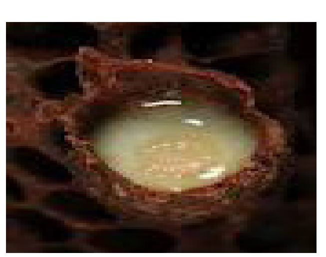
النحلة (الشغالة) تجمع غبار الطلع وتنقله إلى الخلية







شغالة تفرز غذاء ملكي من غدتها الرأسية



كأس الغذاء الملكي داخل الخلية

ملكة النحل تأكل الغذاء الملكي

يسبب خسارة كبيرة للنحال إذا لم يستطع استعادته وتدجينه، ومعرفة السبب الذي أدى إلى التطريد ومعالجته بطريقة قائمة على العلم والتقنية الحديثة في تربية النحل.

وتمضي الملكة بعد الزواج (التلقيح والإخصاب) بقية عمرها داخل الخلية في مسيرة دائمة على أقراص الشمع تضع فيها البيض المخصب بشكل هندسي دائري منتظم يبدأ مركزه من منتصف قرص الشمع باتجاه محيطه. ويؤشر أي خلل في هذا النظام الهندسي الدقيق المتقن إلى وجود ضعف وفقدان توازن في نشاط الملكة ذاتها بسبب مرض أصابها أو نقص في غذائها وجوعها أو رداءة نوع الغذاء الملكي أو تقدمها في العمر وشيخوختها، وأسباب أخرى قد يسبب أحدها في هذا الخلل الذي قد يؤدي إلى اضطراب خطير، يقوم النحل إثره باستبدال ملكته، أو النحال ذاته بعملية الاستبدال الاصطناعي، من أجل تفادي الأخطار المحدقة، وعودة الحياة الطبيعة المنتظمة إلى مجتمع النحل داخل الخلية.

الغذاء الملكي:

يعتبر العسل أهم منتجات النحل لأنه بالأساس غذاؤه وحياته، كما أنه غذاء ودواء للإنسان يأخذه من النحل، وقد يجور عليه ويسلبه كل غذائه.. عند جهله بأسلوب التربية ووسائلها الحديثة. وللنحل منتجات أخرى لا تقل أهمية عن العسل ذاتة، ولها قيمة كبيرة ومنفعة للإنسان وصحته، وتزيد في الجدوى الاقتصادية لمشروع النحل وربحيته، وهي الغذاء الملكي الذي تتغذى عليه ملكة النحل ويمدها بالطاقة اللازمة على وضع البيض الذي تتكاثر وتتجدد به أجيال طائفة النحل، كما انه غذاء ودواء للإنسان يكسبه المناعة والصحة والطاقة.. ومن منتجاته أيضاً غبار الطلع (حبوب لقاح الأزهار)، وصمغ النحل (البروبوليس أو المادة العلكية) ذات الخصائص الصحية والدوائية النافعة للإنسان أيضاً. وتبين الصور التالية أنواع هذه المنتجات بحالتها الطبيعة داخل خلية النحل وبعد جنيها وتعبئتها أو تصنيعها من أجل تسويقها واستعمالها.

ويختلف لون العسل حسب نوع الزهر المجتنى منه وحسب حالة الأزهار ومواعيد تفتحها وحالة الجو من جفاف ورطوبة ونقاء المرعى ذاته (أي عدم وجود خلط في الأزهار)، لأن النحل بطبيعته يجني الرحيق من كل أزهار المرعى بدون تمييز ، كما تختلف ألوانه بين العسل الربيعي والخريفي ، حيث

يكون الأول أكثر صفاء والثاني أكثر دكنة بسبب نضج الثمار وفقر المرعى بالأزهار وكثافة رحيقها، وللعسل رائحة مميزة بصورة عامة ، وخاصة برائحة الزهر المجتنى منه. ويحتوي العسل الطبيعي على أكثر من سبعين عنصراً ومركباً غذائياً، أهمها السكريات بأنواعها وبنسب مئوية محددة يدل اختلافها إلى إضافة السكريات الصناعية إليه ، سواء بالتغذية الصناعية في غير وقتها أو إضافتها بشكل قطر سكري إلى العسل الطبيعي بعد جنيه، وفي ذلك ضرب من الغش تمنع أخلاق النحال القيام به لمعرفته بالقيمة الغذائية والصحية للعسل ومدى الجهد الذي يبذله النحل والنحال ذاته في جنيه، كما تردع القوانين المحلية والدولية القيام بذلك، ويمكن الكشف عن عمليات الغش بالتحليل ألمخبري، كما يعطى العسل الطبيعي شهادات المنشأ والجودة للتداول الصحيح والآمن لهذا المنتج الثمين ، و يتنافس النحالون والمناحل والدول أيضا على اكتساب ثقة الزبائن والأسواق والتنافس عليها، في الوقت الذي يتفنن الغشاشون بابتكار أساليب وطرق الغش والاحتيال للكسب غير المشروع في تداول هذه السلعة.

لقد جاء الكتاب (١) وبالتفصيل على هذا الموضوع نظرا لأهميته، كما تعتبر الصور التالية إضافة جوهرية لهذا الموضوع، وإضافة أيضا إلى المنتجات الأخرى لتربية النحل كالغذاء الملكي والشمع وغبار الطلع .

الزواج الملكي :

يحصل الزواج (الدخلة) في الهواء الطلق بداية فصل الربيع، حينما يستعيد النحل نشاطه بعد فترة السكون المطبق خلال فصل الشتاء. تخرج الملكة العذراء من الخلية أول مرة خلسة لاستكشاف مكانها وتحديد مكان مسكنها كي تستطيع العودة إليه ، لأن الزواج سيتم في أبعد مسافة تطير إليها دون أن تفقد كل طاقتها على الطيران ، لتتمكن بعدها من العودة الميمونة إلى قصرها (خلية النحل). ثم تبدأ رحلة الزفاف من داخل الخلية برقصة الزفاف (رفرفة الأجنحة بتناغم) وإطلاق العطور المهيجة للذكور من غدد جلدها، يشعر خلاله كل النحل الموجود فيها بأن الفرح والسعادة قادمة إليهم بعد زواج ملكتهم. ثم تطير محلقة ومتمايلة مع نسمات الربيع في الساعة ١٢-١٦ بعد ظهر يوم دافئ يتبعها سرب الذكور من ذات الخلية في

بيت الملكة الطبيعي

كأس بيت الملكة الطبيعي بعد خروجها منه

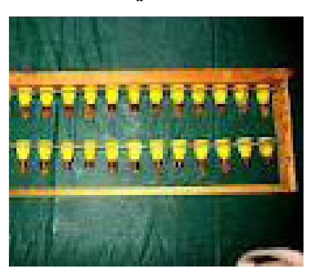
كأس بيت ملكة اصطناعي

سباق نحلي (مراتوني) يستمر مدة ١٤-١٥ دقيقة تقريبا يتنافس فيها الذكور بأقصى طاقاتهم كي يظفر أقواهم بنية وأكثرهم قدرة على التحمل والطيران لأعلى وأبعد مسافة تطير إليها الملكة، وفي هذا انتخاب طبيعي للمورثات والصفات المثلى للسلالة، كي يظفر بعهدها بزواجها وبدخلة يفقد حياته دونها مباشرة، لأن الملكة بعد عملية التلقيح والإخصاب تقبض على العضو الذكري (عضو السفاد) مع أحشائه، وتحتفظ بهما في عضو تأنيثها (مؤخرة بطنها) كي تقدم الدليل للنحلات المترقبات داخل الخلية على نجاح زواجها وإخصابها، فيبدأ معها العرس الملكي بكل ما فيه من فرح ورفرفة (رقص) وأزيز (طنين) وأكل عسل وغذاء ملكي.. وتقوم وصيفاتها إثناء ذلك بتنظيفها (إخراج عضو السفاد منها) وتغذيتها، ثم يعود الهدوء و الطمأنينة تدريجيا إلى الخلية، وتبدأ الملكة بوضع البيض المخصب بعد ثلاثة أيام من زواجها. وقد تضطر الملكة العذراء للخروج لتكرار رحلة الزفاف إذا ما فشلت عملية الزفاف (الدخلة) في الرحلة الأولى أو الثانية ، مع إصرارها وحرصها الشديد على انجازها بالشكل الأمثل، لأن في نجاح هذا الزواج والإخصاب مرفقا بالدليل المادي عليه، يتقرر مصير خلية النحل ومستقبلها .

الوراثية للسلالة، وقد يتفوق على الأجيال السابقة في الصفات الإنتاجية بتأثير عملية الانتخاب الطبيعي التي قام بها .

إيقاع العمل والهارموني داخل خلية النحل:

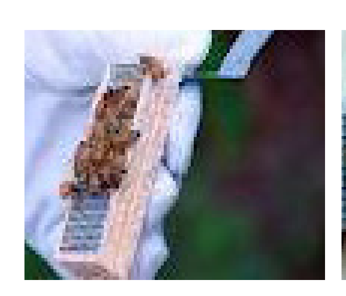
إن أي اضطراب في سلوك الملكة بسبب المرض أو نقص الغذاء أو تقدم العمر وبدء ظهور أميرات تنافس الملكة على عملها، الذي تنعكس أعراضه بضعف الاباضة وتبعثر البيض وعدم انتظامه بحلقات دائرية وانخفاض حيوية الملكة وانزوائها.. سيؤدي ذلك إلى فوضى و اضطراب العمل داخل الخلية، وشعور عميق وحقيقي لدى النحلات بخطر الانقراض مما يؤدي إلى التطريد وخروج النحل من خليته، والبحث عن ملكة جديدة، وبناء بيوت ملكية جديدة تربى فيها أميرات حديثة العمر كي تصبح أفضلهن الملكة الجديدة. كما يمكن للنحال الماهر في هذه الحالة التدخل المباشر بتربية ملكة من ذات السلالة بطريقة اصطناعية بواسطة بيوت (كؤوس) اصطناعية (كما في الصورة) ويدخلها إلى الخلية، ويتلافى بذلك خطر محدق قد يؤدي إلى هلاك خلية النحل .



حامل كؤوس ملكات اصطناعي يتم وضعه داخل الخلية



وضع قفص الملكة فوق البراويظ كي يتعرف النحل عليها



فتح القفص الملكي وإطلاق الملكة في الخلية


فتح القفص الملكي وإطلاق الملكة في الخلية


المسافة النحلية الطبيعية في الخلية الخشبية البلدية


المسافة النحلية الاصطناعية في الخلية الخشبية الحديثة

سر تحديث وتطوير تربية النحل :

يعتبر اكتشاف المسافة النحلية من قبل العالم ومربي النحل السويدي لانجستروث عام ١٨٥١ أساس تطور تربية النحل في العالم، وهي المسافة بين قرص الشمع والآخر التي تساوي ٩ملم في الخلية الطبيعية، وتعادل قطر دائرة المقطع العرضي لجسم الملكة، تم على أساسها صنع صندوق التربية الخشبي ذي الإطارات الخشبية المتحركة (خلية لانجستروث) التي يركب عليها الأساسات الشمعية ليبني عليها النحل أقراص الشمع التي يملؤها بالعسل و حبوب اللقاح والغذاء الملكي والبيض الذي يفقس ويتحول إلى نحلات.. وسر المسافة النحلية أنها تسمح للملكة وبقية أفراد مجتمع الخلية بالحركة والقيام بكافة الأعمال داخلها بانتظام دون أي عرقلة، أما نقصها فيؤدي إلى هجرة النحل لها، وزيادتها تدفع النحل لإغلاقها بالمادة العلكية (البروبوليس) وتشوهها وفقدان البيئة المثالية للعيش فيها وانسداد سبل الحياة فيها، وينعكس ذلك سلباً على نشاط النحل وحيويته وبخاصة ملكته التي يضطرب عملها وطريقتها الهندسية في وضع البيض وغزارة الإباضة وبالتالي اضطراب عمل الخلية بأسرها، فهنا تكمن قيمة هذا الاكتشاف العلمي الهندسي، الذي تم على أساسه تصميم وصنع الأقراص الشمعية المتحركة والخلية الخشبية الحديثة بكل أجزائها من مهندسين آخرين، وأطلقوا عليها اسم «لانجستروث» تقديراً منهم لاكتشافه المسافة النحلية هذه، والتي تطورت بها تربية النحل من النمط الطبيعي الذي كان يسبب في موت النحل وتدمير بيته ومجتمعه وبيئته للحصول على العسل.. إلى النمط المتحرك والمتنقل وكل ما رافقه من اكتشافات وابتكارات لاحقة كفراز العسل والمنحلة المتنقلة، وأدوات ووسائل تربية الملكات بطرق وأساليب حديثة أدخلت تحسينات وراثية على الصفات الإنتاجية لسلالات النحل بطريقة الانتخاب ، وبخاصة ملكته التي هي مصدر التكاثر والتجدد والاستدامة في مجتمع النحل .

مختصر القول :

تحمل ملكة النحل السوري في خلاياها و بيضها كل المورثات والجينات التي أكسبت سلالتها Apis syriaca كل صفاتها في الشكل والحجم واللون والحيوية والطبع والسلوك والصفات الإنتاجية كجنى العسل ونوعيته وجمع حبوب اللقاح والعكبر.. وعاشت هذه الملكة مع سلالتها في



البيئة السورية وعاصرت كل الحضارات التي عاشت على أرضها ويدل على ذلك الرسوم والنقوش في المتاحف والأوابد الأثرية، وكانت ومازالت تعتبر مؤشراً على العلاقة الحيوية العضوية بينها وبين الإنسان الذي عاش هنا عبر العصور، وواكب ازدهار وتطور وتتابع الحضارات على أرضها. يبدأ نمط الحياة الملكية داخل الخلية بعد الزواج مباشرة، فتحيط الوصيفات (الأميرات) بالملكة، وتزيل عضو السفاد منها (عضو التلقيح) الذي يقدم الدليل على زواجها وإخصابها، وتبدأ الملكة بوضع البيض بشكل هندسي (دائري)، فتعيد بذلك الطمأنينة إليها، وتحتفل كل النحلات بعرس ملكي بالرقص بتحريك أجنحتها بسرعة وإيقاع متناغم (رفرفة) وتنظيف الخلية وتقديم الغذاء الملكي لها ، تأكيداً منها على الولاء والطاعة، ويعود الهدوء من جديد كما يعود انتظام العمل داخل الخلية وخارجها أيضاً بجمع الرحيق وغبار الطلع، فتتجدد بذلك دورة حياة النحل بجيل جديد متوازن السلوك يحمل كل الصفات.

وأود أن أشير إلى خطأ كبير ورد في موسوعة النحل الأمريكية بخصوص سلالة النحل السوري وملكته، هو (لقد حلت سلالة النحل الايطالي على نطاق واسع محل سلالة النحل السوري في موطنها الأصلي) (١) و الأصح هو أن سلالة النحل السوري مازالت هي السائدة في بلادنا بما فيها كل البلدان المجاورة ، والنحل الايطالي لم يتأقلم في البيئة السورية. حيث تنتج السلالة السورية كل العسل البلدي ذي النوعية الممتازة ، ومازالت قادرة على المنافسة مع سلالات النحل العالمية بفضل تأقلمها مع البيئة وتكيفها مع التغيرات الطارئة كالجفاف وأثره الضار على الغطاء النباتي وأزهاره البرية.. الأمر الذي يدعو لمد يد المساعدة إليها، ومتابعة القيام

ببرامج الانتخاب والتحسين الوراثي في مراكز البحوث لتحسين صفتها الإنتاجية وقدرتها على منافسة سلالات النحل العالمية الأخرى

خلاصة القول، لماذا سميت بملكة النحل ؟ هو سؤال شغلني و أثار فضولي مذ كنت طالباً في كلية الزراعة في جامعة دمشق ! ومازال يشغلني، ومازلت أحاول البحث عن إجابة له رغم تأليفي لكتاب في علم تربية النحل (قائمة المراجع) ، وسوف أستمر في ذلك، والحيوان فالنحل يلقح الأزهار بغبار الطلع، لتنمو بذورها من جديد، وأستطيع القول إن ملكة النحل أسطورة حقيقة حية وواقع علمي حيوي, عمرها يمتد في عمق الزمن مع بدء الخلق ونشأة الأنواع ، لأنها حلقة الوصل بين مملكة النبات التربة ، و ليعيد بها النبات دورة حياته، ومعهما معاً (النحل والنبات) يعيش الإنسان على هذه الأرض و يتكاثر ويتجدد بينهما وكذا الكائنات الحية الأخرى وتستمر حياتهم جميعاً أيضاً، إنها علاقة حيوية عضوية بين مملكة الأحياء، وأي تأثير سلبي كتدهور البيئة والجفاف والكوارث الطبيعية قد يبدأ بالنبات ثم النحل فالإنسان، وإن استدامة حياة النحل وتجدده يرتكز أساساً على ملكته وديمومتها، هذه الملكة التي تعيش معنا ولا نراها، وننعم بخيراتها و بمنتجات مملكتها من العسل والغذاء الملكي وحبوب



الطلع.. وتمدنا بالغذاء و بالطاقة والصحة والدواء، تستحق من مجتمع الإنسان رفيق عمرها أن يستمر بتوثيق التعامل معها بمنطق الثقافة والعلم المعاصر ، كي يأخذ بيدها في سبل الأمان ويبعد عنها المخاطر وأسباب الهلاك ، كي تستمر الحياة ..

لعل في هذا الموضوع فكرة ، قد يقتنصها باحث أو صاحب رسالة علمية، فيمضي بها قدما كي يكشف مزيداً من أسرار هذه الملكة ومملكتها الأسطورية الحية. فإذا كان اكتشاف المسافة النحلية التي يحددها حجم الملكة و قطر المقطع الدائري لصدرها، هو سر تطور تربية النحل في العالم، فإن لدى ملكة النحل السوري أسرار مازالت تنتظر من يكتشفها بأدوات البحث العلمي التطبيقي وتقنياته الحديثة.

مراجع العربية :

١- «تربية النحل وإنتاج العسل» د. نبيل عرقاوي، وليد قاسو ، دمشق ١٩٨٤.

٢- «تربية الأزهار ونباتات الزينة» د. نبيل عرقاوي ، دمشق ، ١٩٨٢.

٣- «موسوعة النباتات الطبية المصورة» د. نبيل عرقاوي ، دمشق ، ٢٠٠٩.

مراجع أجنبية :

-ABC and XYZ of Bee culture , Ohio., USA , 1980.



تحلية المياه مورد مائي
يعتمد عليه لتوفير المياه العذبة

محمد الخاطر

الأدب العلمي

إن نسبة ملوحة أغلب المياه البحرية تقع بين ٣,١٪ و٣,٨٪، وهي غير موحدة في جميع أنحاء العالم حيث تختلط مع مياه الأنهار بالقرب من مصبات الأنهار أو مناطق ذوبان الجليد فتقل نسبة ملوحة مياه البحار ، ويعد البحر الأحمر أكثر البحار المفتوحة ملوحة وذلك لارتفاع نسبة تبخر وانخفاض هطول الأمطار، وهناك بحار معزولة تحتوي على نسب ملوحة عالية مثل البحر الميت.

وقد بدأت النظريات العلمية عن أصول البحار على يد السير ادمون هالي في عام ١٧١٥ الذي اقترح أن مصدر الأملاح وغيرها من المعادن هوانتقال مياه الأمطار إلى الأنهار ومن الأنهار إلى مياه البحار في المحيطات، وتعزى زيادة تركيز الأملاح إلى زيادة عملية تبخر المياه، تعتبر نظرية هالي صحيحة جزئياً حيث إن الصوديوم في الأغلب يخرج من أعماق المحيطات ويتفاعل مع الكلوريد الناتج عن غازات البراكين الأرضية مكوناً ملح كلوريد الصوديوم .

فيقال إن شرب كميات صغيرة من مياه البحار المختلط مع المياه العذبة (نسبة الأملاح ٢٪ في بحر البلطيق وأكثر من ٤٪ شرق البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر) لا يضر بصحة الإنسان حيث تعمل الكلى على التخلص من الأملاح الزائدة المكتسبة من مياه البحر عن طريق التبول، وفي حالة لم يتم التخلص منها قد ترتفع نسبتها في الدم وتصل إلى السُميّة مايؤثر على ضغط الدم وضربات القلب.

وهناك العديد من الدراسات ضد شرب مياه البحر مثل كتاب الجوانب الطبية في البيئات القاسية وملخصه هو /خطر الموت لأولئك الذين يشربون ماء البحر هو ٣٩٪ بينما نسبة خطر الموت هي ٣٪ على أولئك الذين لايشربون مياه البحر، كما تمت دراسات معملية كثيرة على الفئران أكدت الأثر السلبي الناتج من شرب مياه البحر، إلا أنه يمكن للفئران التكيف مع نسب الأملاح العالية وذلك لأن قدرة الكلى على استيعاب الأملاح أعلى بكثير من قدرة كلى الإنسان إضافة لحيوانات أخرى مثل البطريق والأسماك والحيتان.

ومما لا شك فيه أن معظم الدول العربية هي دول ساحلية مما يعطيها ميزة وجود مصدر للمياه بكميات لا حدود لها يمكن تحليتها والاعتماد عليها كمورد إضافي، بل في بعض الدول مثل الدول الخليجية كمصدر أساسي للمياه.

فعلى سبيل المثال تمثل مياه البحر المحلاة أكثر من ٧٥٪ من المياه المستخدمة في دول الخليج العربية بينما ترتفع النسبة إلى ٩٥٪ في دولة الكويت وتمتاز موارد مياه التحلية عن الموارد الطبيعية بالتالي:

- أصبح بالإمكان اعتبارها مورداً مائياً يعتمد عليه لتوفير المياه العذبة .
- يمكن إقامتها في مواقع قريبة من مواقع الاستهلاك مما يؤدي إلى توفير إنشاء خطوط نقل مكلفة جداً.
- يمكن اعتبارها ضماناً أكيدا لتلافي نقص الموارد المائية، بغض النظر عن واقع الدورة الهيدرولوجية وتقلباتها .
- تحتاج إلى تكلفة رأسمالية منخفضة لكل وحدة سعة مقارنة بتكلفة إقامة وتشغيل منشآت تقليدية مثل السدود، ولكنها تحتاج إلى تكلفة تشغيلية أعلى بكثير.
- تتألف من معدات ميكانيكية، ولذلك فمن المتوقع ان يستمر تطوير كفاءتها واقتصادياتها .
- لها القدرة على معالجة وتحويل مياه البحر والمياه المالحة الأخرى إلى مياه ذات نوعية ممتازة صالحة للشرب ، ولذلك فهي تخلو من عوائق سياسية أو اجتماعية أو قانونية كتلك العوائق التي تتعلق باستغلال الموارد الطبيعية المشتركة

مثل الأنهار.

- متوفرة بأحجام متنوعة وتقنيات مختلفة بحيث يمكن استخدام المناسب منها للغرض المطلوب لتلبية احتياجات المياه.
- مناسبة أكثر لعمليات تنظيم تمويل مشاريعها مقارنة بعمليات تمويل المشاريع المائية التقليدية.
- فترة إنشائها أقصر بكثير من فترة إقامة خطوط نقل مياه من مناطق نائية.

طرق تحلية المياه المالحة

أولاً..التحلية بطرق التقطير:

الفكرة الأساسية لعمليات التقطير تكمن في رفع درجة حرارة المياه المالحة إلى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك إلى ماء ومن ثم معالجته ليكون ماء صالحاً للشرب أو الري .

طرق التقطير :

١- التقطير العادي :

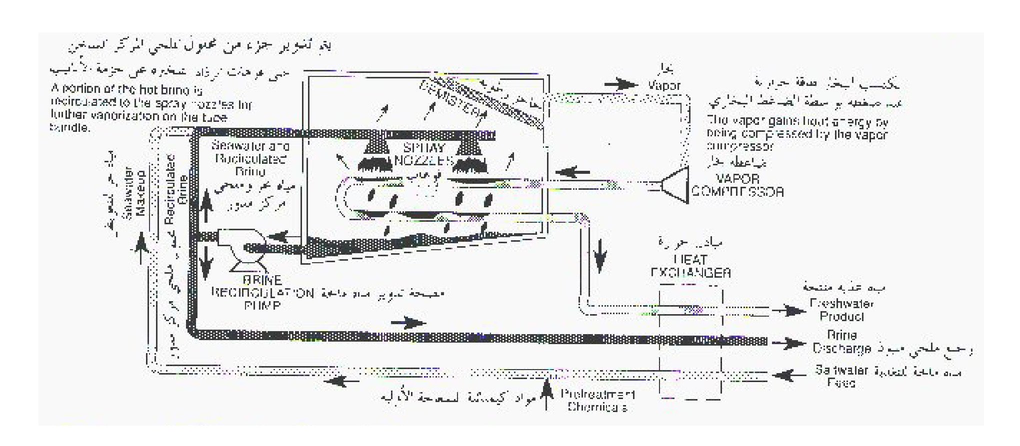
يتم غلي الماء المالح في خزان ماء بدون ضغط ، ويصعد بخار الماء الى أعلى الخزان ويخرج عبر مسار موصل إلى المكثف الذي يقوم بتكثيف بخار الماء الذي تتحول إلى قطرات ماء يتم تجميعها في خزان الماء المقطر، وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الصغيرة.

٢- التقطير الومضي متعدد المراحل:

اعتماداً على الحقيقة التي تقرر أن درجة غليان السوائل تتناسب طردًا مع الضغط الواقع عيها فكلما قل الضغط الواقع على السائل انخفضت درجة غليانه، وفي هذه الطريقة تمر مياه البحر بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغط منخفض فتحول المياه إلى بخار ماء يتم تكثيفه على أسطح باردة ويجمع ويعالج بكميات صالحة للشرب، وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة (٣٠٠٠٠ متر مكعب أي نحو ٨ ملايين غالون مياه يومياً) .

٣- التقطير بمتعدد المراحل (متعدد التأثير):

تقوم المقطرات متعددة التأثيرات بالاستفادة من الأبخرة المتصاعدة من المبخر الأول للتكثف في المبخر الثاني . وعليه ، تستخدم حرارة التكثف في غلي ماء البحر في المبخر الثاني، وبالتالي فإن المبخر الثاني يعمل كمكثف



للأبخرة القادمة من المبخر الأول ، وتصبح هذه الأبخرة في المبخر الثاني مثل مهمة بخار التسخين في المبخر الأول. وبالمثل ، فإن المبخر الثالث يعمل كمكثف للمبخر الثاني وهكذا ويسمى كل مبخر في تلك السلسلة بالتأثير.

٤- التقطير باستخدام الطاقة الشمسية :

تعتمد هذه الطريقة على الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين مياه البحر حتى درجة التبخر ثم يتم تكثيفها على أسطح باردة وتجمع في مواسير .

٥- التقطير بطريقة البخار المضغوط .:

بينما تستخدم وحدات التقطير متعدد التأثير والتبخير الفجائي مصدر بخار خارجي للتسخين كمصدر أساسي للحرارة ، فإن التقطير بانضغاط البخار - والذي يختصر عادة إلى التقطير بالانضغاط - يستخدم بخاره الخاص كمصدر حراري بعدما يضغط هذا البخار . وفي هذه الطريقة ، يمكن الحصول على اقتصادية عالية للطاقة . ولكن ، من الضروري الحصول على الطاقة الميكانيكية باستخدام ضاغط (أو أي شكل للطاقة المستفادة بأجهزة أخرى مثل ضاغط الطارد البخاري .

ويسخن ماء البحر مبدئياً في مبادل حراري أنبوبي مستخدماً كلاً من الماء الملح والماء المطرود والماء العذب الخارجي من الوحدة ثم يغلى ماء البحر داخل أنابيب المقطر . وتضغط الأبخرة ، ثم ترجع إلى المقطر حيث تتكثف خارج الأنابيب ما يوفر الحرارة اللازمة لعملية الغليان، وتسحب الغازات غير القابلة للتكثيف من حيز البخار والتكثيف بوساطة مضخة سحب أو طارد بخاري .

ويعتبر الضاغط هو قلب وحدة التقطير. فإذا لم تضغط الأبخرة فإنه لا يمكنها التكثف على الأنابيب الحاملة لماء البحر المغلي لأن درجة حرارة تكثيف البخار النقي عند ضغط معين تقل عن درجة حرارة غليان الماء الملح عند هذا الضغط ، فمثلا ، إذا كان ضغط البخار ١ ضغط جوي ، فإن بخار الماء يتكثف عند درجة ١٠٠ م ، ولكن ماء البحر بتركيز مضاعف يغلي عند حوالي ١٠١م . وحتى يتسنى للأبخرة التكثف عند درجة حرارة ١٠١ م ، فإنه يلزم على الأقل لهذه الأبخرة أن تضغط الى ضغط ١,٠٣ ضغط جوي.

ثانياً: التحلية باستخدام طرق الأغشية

١- التناضح العكسي :

تعتبر عملية التناضح العكسي حديثة بالمقارنة مع عمليتي التقطير والديلزة حيث تم تقديمها تجارياً خلال السبعينيات . وتعرف عملية التناضح العكسي على أنها فصل الماء عن محلول ملحي مضغوط من خلال غشاء. ولا يحتاج الأمر إلى تسخين أو تغيير في الشكل .

ومن الناحية التطبيقية يتم ضخ مياه التغذية في وعاء مغلق حيث يضغط على الغشاء ، وعندما يمر جزء من الماء عبر الغشاء تزداد محتويات الماء المتبقي من الملح . وفي نفس الوقت فإن جزءاً من مياه التغذية يتم التخلص منه دون أن يمر عبر الغشاء وبدون هذا التخلص فإن الازدياد المطرد لملوحة مياه التغذية يتسبب في مشاكل كثيرة ، مثل زيادة الملوحة والترسبات وزيادة الضغط

الأسموزي عبر الأغشية . وتتراوح كمية المياه المتخلص منها بهذه الطريقة ما بين ٢٠ إلى ٧٠٪ من التغذية اعتماداً على كمية الأملاح الموجودة فيها .

ويتكون نظام التناضح العكسي من معالجة أولية ومضخة ذات ضغط عال ومجمع أغشية ومعالجة نهائية .

والمعالجة الأولية مهمة لأن مياه التغذية يجب أن تمر عبر ممرات ضيقة أثناء العملية، كذلك يجب إزالة العوالق ومنع ترسب الكائنات الحية ونموها على الأغشية . وتشمل المعالجة الكيمائية التصفية وإضافة حامض أو مواد كيميائية أخرى لمنع الترسيب.

والمضخة ذات الضغط العالي توفر الضغط اللازم لعبور الماء من خلال الأغشية وحجز الأملاح . وهذا الضغط يتراوح ما بين ١٧ إلى ٢٧ بارا (٢٥٠ – ٤٠٠ رطل على البوصة المربعة) لمياه الآبار و ٤٥ إلى ٨٠ بارا (٨٠٠ – ١١٨٠ رطلاً على البوصة المربعة) لمياه البحر.

ويتكون مجمع الأغشية من وعاء ضغط وغشاء يسمح بضغط الماء عليه كما يتحمل الغشاء فارق الضغط فيه . والأغشية نصف المنفذه قابلة للتكسر وتختلف في مقدرتها على مرور الماء العذب وحجز الأملاح . وليس هناك غشاء محكم إحكاما كاملا في طرد الأملاح ، ولذلك توجد بعض الأملاح في المياه المنتجة .

وتصنع أغشية التناضح العكسي من أنماط مختلفة . وهناك اثنان ناجحان تجارياً وهما اللوح الحلزوني والألياف / الشعيرات الدقيقة المجوفة، ويستخدم هذان النوعان لتحلية كل من مياه الآبار ومياه البحر على الرغم من اختلاف تكوين الغشاء الإنشائي ووعاء الضغط اعتماداً على المصنع وملوحة الماء المراد تحليته .

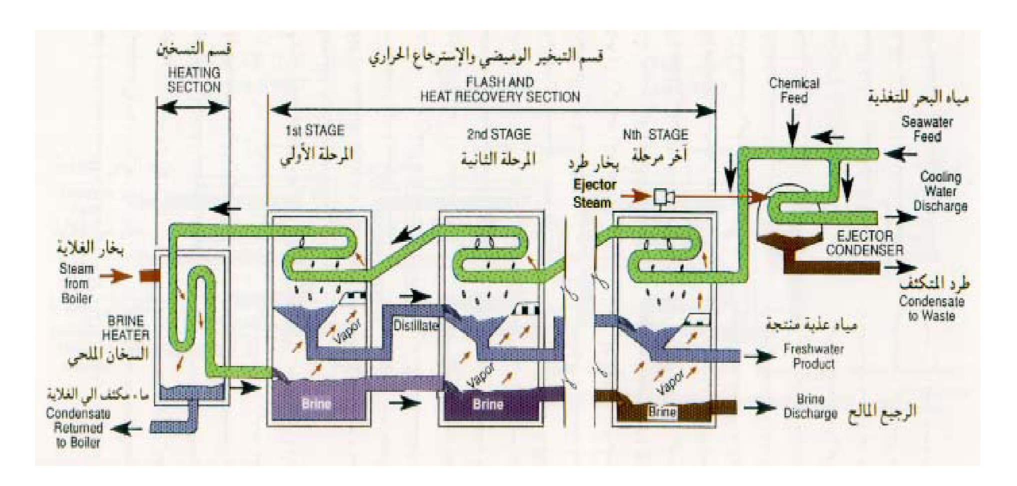
أما المعالجة النهائية فهي للمحافظة على خصائص الماء وإعداده للتوزيع، وربما شملت هذه المعالجة إزالة الغازات مثل سلفايد الهيدروجين وتعديل درجة القلوية.

وهناك تطوران ساعدا على تخفيض تكلفة تشغيل محطات التناضح العكسي أثناء العقد الماضي هما : تطوير الغشاء الذي يمكن تشغيله بكفاءة عند ضغوط منخفضة، وعملية استخدام وسائل استرجاع الطاقة، وتستخدم الأغشية ذات الضغط المنخفض في تحلية مياه الآبار على نطاق واسع.

وتتصل وسائل استرجاع الطاقة بالتدفق المركز لدى خروجه من وعاء الضغط . ويفقد الماء أثناء تدفقه المركز من ١ إلى ٤ بارات (١٥ – ٦٠ رطلاً على البوصة المربعة) من الضغط الخارج من مضخة الضغط العالي، ووسائل استرجاع الطاقة هذه ميكانيكية وتتكون عموماً من توربينات أو مضخات من النوع الذي بوسعه تحويل فارق الضغط إلى طاقة محركة .

٢- الفرز الغشائي الكهربائي (الديلزة):

عُرفت الديلزة الكهربائية تجارياً منذ الستينيات، أي عشر سنوات قبل التناضح العكسي، أسلوب تكلفة فعال لتحلية مياه الآبار المالحة وفسح المجال للاهتمام في هذا الشأن وتعتمد تقنية الديلزة الكهربائية على ان أغلب الأملاح الذائبة في الماء متأينة إيجابياً أو سلبياً ، هذه الأيونات تنجذب نحو القطب الكهربائي حسبما تحمله من شحنة كهربائية،



و يمكن إنشاء أغشية تسمح انتقائياً بمرور الأيونات حسب شحنتها الكهربائية (سالبة أو موجبة) .

إن محتويات الأيونات الذائبة في المحلول الملحي مثل الصوديوم (+) الكلور أيد (−) الكالسيوم (++) والكربونات (−−) تظل منتشرة في الماء لتتولى معادلة شحناتها الخاصة . وعند توصيل الأقطاب الكهربائية إلى مصدر تيار خارجي، مثل البطارية المتصلة بالماء، فإن الأيونات تتجه نحو الشحنات المعاكسة لشحناتها والموجودة في المحلول ، وذلك ممن خلال التيار الكهربائي الساري في المحلول سعياً وراء التحييد ولتتم تحلية المياه المالحة من خلال هذه الظواهر فإن الأغشية التي تسمح بمرور أيونات من نوع واحد فقط (وليس النوعين) توضع بين قطبين كهربائيين، على أن يتم وضع هذه الأغشية بطريقة متعاقبة ،أي غشاء واحد لانتقاء الأيونات ذات الشحنة الموجبة السالبة، مع وضع لوح فاصل بين كل غشاءين يسمح بانسياب الماء بينهما ويشكل أحد اللوحين الفاصلين قناة تحمل مياه التغذية والمياه المنتجة ، بينهما يشكل اللوح الفاصل الأخر قناة تحمل مياه الرجيع. وحيث إن الأقطاب الكهربائية مشحونة وتناسب مياه التغذية المالحة عبر اللوح الفاصل بزاوية مستقيمة على القطب ، فإن الأيونات تنجذب وتتجه القطب الإيجابي. وهذا يؤدي تركيز أملاح قناة الماء المنتج . وتمر الأيونات ذات الشحنة السالبة خلال الغشاء الانتقائي لها ولكنها لا تستطيع أن تمر خلال الغشاء الخاص بالأيونات الموجبة والذي يقفل خطها وتبقي للأيونات السالبة في الماء المالح (الرجيع) . وبالمثل فإن الأيونات الموجبة تحت تأثير القطب السلبي تتحرك في الاتجاه المعاكس من خلال الغشاء المنتقي للأيونات الموجبة إلى القناة ذات الماء المركز في الجانب الآخر ، وهنا يتم اصطياد الأيونات الموجبة حيث أن الغشاء التالي ينتقي الأيونات السالبة ويمنع أي تحرك نحو القطب . وبهذا الأسلوب يتم إيجاد محلولين أحدهما مُركز والآخر قليل التركيز بين الغشاءين المتعاقبين المتجاورين. وهذان الفراغان المحتويان من قبل الغشاءين (واحد للأيونات السالبة

ولآخر للموجبة) يسميان خلية . ويتكون زوج الخلية من خليتين حيث يهاجر من إحداهما الأيونات (الخلية المخففة للمياه المنتجة) وفي الأخرى تتركز الأيونات (الخلية المركزة لمياه الرجيع) .

وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من عدة مئات من أزواج الخلايا مربوطة مع بعضها البعض بأقطاب كهربائية تسمى مجمع الأغشية . وتمر مياه التغذية متحاذية في آن واحد عبر ممرات من خلال الخلايا لتوفير انسياب المياه المنتجة المحلاة كما يمر الماء المركز من المجمع .

واستناداً على تصميم النظام فإنه يمكن إضافة المواد الكيمائية في المجمع لتخفيف الجهد الكهربائي ومنع تكوين القشور .

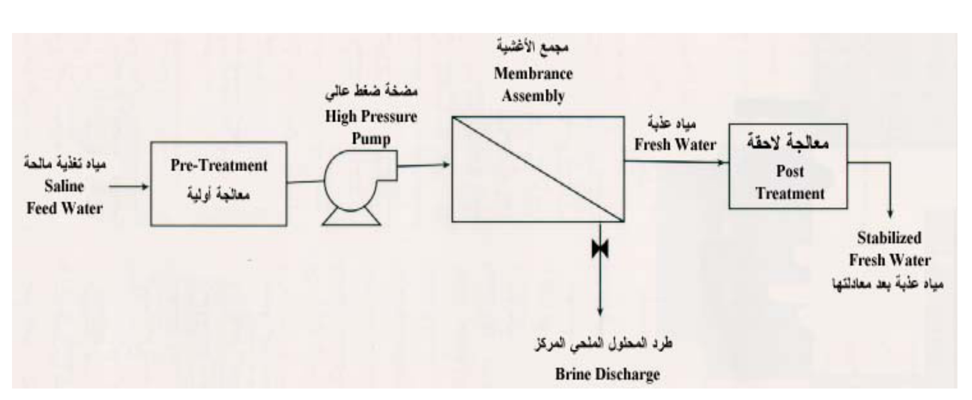
وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من مرفق المعالجة الأولية ومجمع الأغشية ومضخة تدوير ذات ضغط منخفض و إمداد طاقة للتيار المباشر ومعالجة نهائية .

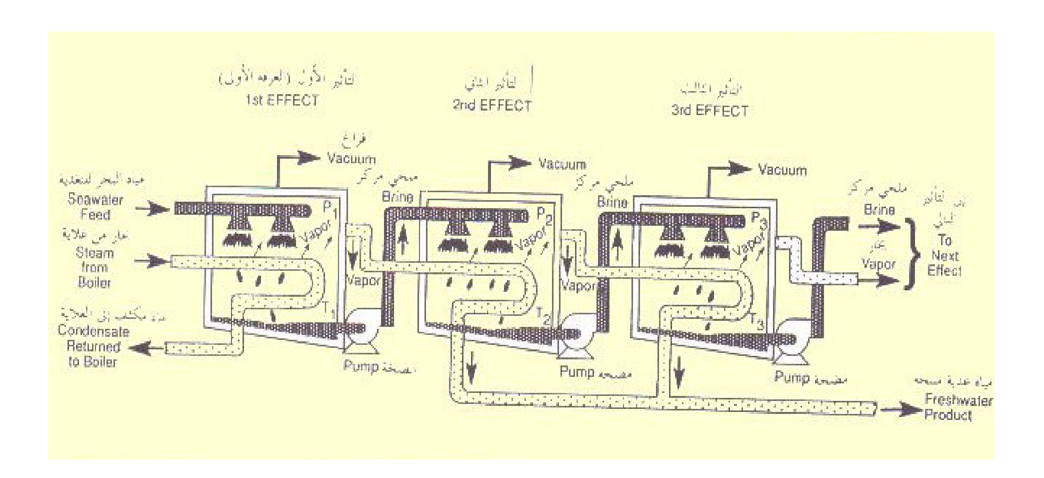
و يجب معالجة مياه التغذية منذ البداية لمنع المواد التي تعرق الأغشية أو تسد القنوات الضيقة في الخلايا من الدخول إلى مجمع الأغشية. ويتم تدوير مياه التغذية من خلال المجمع بواسطة مضخة ذات ضغط ضئيل للتغلب على مقاومة المياه أثناء عبورها للممرات الضيقة . وغالباً ما يركب مقوم لتحويل التيار المتذبذب إلى تيار مباشر يتم تزويده للأقطاب من خارج مجمعات الأغشية.

وتشمل المعالجة النهائية (الأخيرة) تثبيت الماء وتجهيزه للتوزيع ، والتي ربما تتضمن إزالة الغازات مثل سلفايد الهيدروجين أو تعديل درجة القلوية .

تقنية الديلزة الكهربائية المعكوسة

منذ مطلع السبعينيات قدمت إحدى الشركات الأمريكية علمية الديلزة الكهربائية المعكوسة على أساس تجاري . وتقوم وحدة الديلزة الكهربائية المعكوسة عموماً على الأسس ذاتها التي تقوم عليها وحدة الديلزة الكهربائية ، غير أن كلاً من قناتي الماء المنتج والماء المركز متطابقتان في التركيب الإنشائي ، وعلى فترات متعددة من الساعة الواحدة تنعكس قطبية الأقطاب كما ينعكس الانسياب آنياً بحيث تصبح القناة المنتجة هي قناة المياه المركزة وقناة المياه المركزة هي قناة المياه المنتجة ، والمنتجة هي المعاكس عبر مجمع الأغشية وبمجرد انعكاس القطبية والانسياب فإن كمية وافية من المياه المنتجة تنصرف





حتى يتم غسيل خطوط مجمع الأغشية ويتم الحصول على نوعية المياه المرغوبة . وتستغرق عملية الغسيل هذه ما بين ١-٢ دقيقة ثم تستأنف عملية إنتاج المياه . ويفيد انعكاس العملية في تحريك وغسيل القشور والمخلفات الأخرى في الخلايا قبل تراكمها وتسببها لبعض المعضلات (الانسداد مثلاً). والغسيل يسمح للوحدة بالتشغيل بقليل من المعالجة الأولية ويقلل اتساخ الأغشية .

ثالثاً : تحلية المياه بطريقة البلورة أو التجميد .

تعتمد عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد على الحقيقة الثابتة أن بلورات الثلج المتكونة بتبريد ماء ملح تكون خالية من الملح ، ما يجعل هناك تشابهاً بين هذه العملية وعملية التقطير التي تنتج بخاراً خالياً من الأملاح من محلول من الماء الملح.

هذا التشابه يظهر فقط من ناحية خلو الناتج في كلتا العمليتين من الأملاح ولكنهما بالطبع يختلفان من الناحية العملية حيث تتم عملية التقطير عند درجة حرارة أعلى من الدرجة المحيطة بينما تتم عملية التجميد عند درجة حرارة أقل من الدرجة المحيطة. هذا الاختلاف في درجة حرارة التشغيل ، في كلتا العمليتين ، يؤثر على تصميم الأجهزة والمعدات الخاصة بكل عملية، إذ يراعي في تصميم عملية التقطير تقليل كمية الحرارة المفقودة من وحدة التقطير الى الجو المحيط، بينما يراعي في تصميم عملية إزالة الملوحة بالتجميد التقليل من كمية الحرارة المكتسبة بوحدة التجميد من الجو المحيط . وأهم عيوب إزالة ملوحة المياه بالتجميد هي المشاكل الناجمة عن نقل وتنقية الثلج ، وأهم مميزاتها التقليل من الترسب والتآكل إذ يتم التشغيل عند درجات حرارة منخفضة نسبيا .

وتعتمد عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد – وتصميم معداتها – على القواعد الأساسية المعروفة والأجهزة الخاصة بتنقية التبريد ، ولكن بعد تعديلها لتناسب إزالة ملوحة المياه بالتجميد .

وتنقسم عملية إزالة ملوحة المياه بالتجميد الى طريقتين :

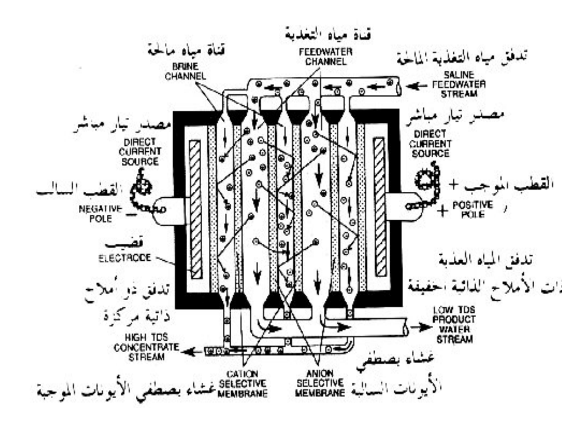
التجميد المباشر والتجميد غير

المباشر .

التجميد المباشر :

الفكرة الأساسية لعملية التجميد المباشر والذي يعرف بعملية زارشين (أيضاً يعرف بعملية التفريغ والتبخير الفجائي). ولقد تم إجراء الكثير من التعديلات على هذه الطريقة بشركة كولت إندستريز بمدينة بلويت بولاية ويسكونسون الأمريكية. وفي هذه العملية ، يدخل ماء البحر بعد تبريده في المبادل الحراري الى برج التجميد (المبلور) حيث يكون الضغط داخل البرج ما بين ٣و٤ مم زئبق (حوالي ٠,٠٠٥ ضغط جوي) مما يسبب التبخير الفجائي لجزء من ماء البحر. وتسحب الحرارة اللازمة للتبخير من الجزء المتبقي من ماء البحر ، مما يسبب هذا الجزء (درجة التجميد حوالي - ١,٩ درجة مئوية لماء البحر النقي وحوالي ٣,٨ درجات مئوية لما البحر ذي التركيز ضعف التركيز العادي). وتعطى المجمدات الحديثة معدلات بلورة في حدود من ١ الى ١,٥ طن من الثلج لكل ساعة ولكل متر مكعب من حجم المبلور.

ومن دراسة احتياجات الطاقة الحرارية ، يتضح أن إزالة ملوحة المياه بالتجميد تحتاج الى حوالي ٨٠ سعراً حرارياً لإنتاج كيلو غرام واحد من الثلج ، بينما تحتاج إزالة ملوحة المياه بالتبخير الى حوالي ٦٠٠ سعر حراري لإنتاج كيلو غرام واحد من البخار . وعليه ، فإن الحرارة المستخدمة لإنتاج كيلو غرام واحد من البخار تكفي لإنتاج ٧,٥ كيلو غرامات من الثلج . ولكن يراعى في حالة الإعذاب بالتجميد ضرورة غسل الثلج الناتج للتخلص من الأملاح الدقيقة المصحوبة مع البلورات ، والتي قد تمثل ٥٠٪ من وزن البلورات .



وتعتبر طريقة غسل الثلج بتمريرة عكس تيار من ماء الغسيل يسري إلى أسفل، من أكفأ الطرق لغسل البلورات من الملح إذ تفقد كمية محدودة جداً من المياه العذبة أثناء عملية الغسيل . ويوجد حالياً أعمدة غسيل ذات كفاءه عالية وحجم صغير ، حيث تتم عملية الغسيل في عمود ذي ضغط عال نسبياً ومغمور كلياً بالسائل . ويتم سريان كل من الماء الملح المركز والماء العذب خلال مبادل حراري لتبريد ماء البحر مبدئياً .

التجميد غير المباشر

تستخدم هذه الطريقة مبرداً ذا ضغط جزئي أعلى بكثير من الضغط الجزئي للماء، حتى يمكن التغلب على العيوب الناتجة من انخفاض الضغط الجزئي للماء عند درجة التجمد ، مما يسبب انخفاض كثافة بخار الماء ، وبالتالي يزداد حجم البخار الذي يلزم إزاحته ، هذا بالإضافة الى الحاجة الى جهاز محكم للتفريغ . وبالطبع ، يجب أن يختار المبرد بحيث لا يكون ذوابا في الماء حتى تسهل عملية الفصل .

وتتوافر هذه الصفات في مبردات مختلفة

تستعمل في هذا المجال مثل البيوتان والمواد العضوية ، مثل فريون ١١٤ . وتبلغ درجة حرارة غليان البيوتان عند الضغط الجوي – ٠,٥ م مما يجعلها قريبة جداً من درجة حرارة تجمد الماء . ويدخل كل من سائل البيوتان وماء التغذية الى المجمد، حيث الضغط أقل بقليل من الضغط الجوي ، مما يسبب غليان البيوتان بعد أن يأخذ الحرارة اللازمة للتبخير من الماء بتحويلة الى ثلج . ويتكون ١,١٥ طن من الثلج بتبخير طن واحد من البيوتان (الحرارة اللازمة لتبخير البيوتان عند درجة -٣م حوالي ٩١ سعر / كجم). ويتم غسل مزيج الثلج والماء الملح بكمية صغيرة من تيار معاكس من الماء العذب ، بينما يذهب معظم بخار البيوتان الى الضاغط رقم ١ حيث يضغط الى ضغط أعلى من الضغط الجوي بقليل . وفي المصهر ، يتم التلامس ما بين البيوتان من الضاغط والثلج ، مما يسبب انصهار الثلج مع تكثف بخار البيوتان الى سائل البيوتان ، ثم يتم فصل الماء عن البيوتان في المصفق نتيجة لاختلاف الكثافة (١ و ٠,٦ على التوالي) . ويتم إرجاع سائل البيوتان الى المجمد ، بينما يخرج الماء العذب من وحدة إزالة الملوحة بعد استخدامه لتبريد ماء البحر في مبادل حراري .

وتستخدم عملية الفريون ١١٤ طريقة الانصهار غير المباشر بدلاً من الانصهار بالتلامس المباشر (التي يستخدمها البيوتان) مما يقلل تلوث الثلج المذاب بسائل التبريد . ويمر جزء صغير من بخار البيوتان الى الضاغط رقم ٢ حيث يضغط الى ضغط أعلى من الضغط الناتج من الضاغط رقم ١ . ويمرر البخار الناتج من الضاغط رقم ٢ الى مكثف بالمياه حيث يتكثف بخار البيوتان الى سائل ويعود الى المجمد. وتعتبر هذه الدورة الإضافية للبيوتان بمثابة التبريد المساعد اللازم لتعويض الحرارة المتسربة الى وحدة إزالة الملوحة حتى يمكن المحافظة على درجات حرارة باردة متواصلة .

خلاصة القول

وختاماً نستنتج مما سبق خلاصة مفادها أن على القائمين على تخطيط الموارد المائية في كافة أنحاء العالم ان يأخذوا موارد مياه التحلية في اعتبارهم فهي مصدر مائي متكامل قائم بذاته ويمكن استخدامه كذلك كمصدر مياه عذبة إضافي لتكملة موارد المياه التقليدية ومورد أساسي للاعتماد عليه في حالات الطوارئ خاصة في مواسم الجفاف وعدم توفر مياه كافية ومورد بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة وتقنية يعتمد عليها لتحسين ودعم نوعية المياه المتوفرة ومصدر مائي لنوعية مياه مناسبة جداً لتطبيقات صناعية وغيرها من الأغراض وتقنية مناسبة لمعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإزالة جميع الملوثات ومسببات الأمراض.

المراجع:

- دليل المواقع الجغرافية
- الموسوعة العربية الجغرافية
- مجلة البيئة والحياة



التحدّيات الكبرى لبرنامج السرطان خلال الأزمة

د. نزار عباس
أستاذ في جامعة دمشق

يشير التقرير السنوي لمنظمة الصحة العالمية WHO لعام ٢٠١٤ إلى حجم وأهميّة مشكلة السرطان على مستوى العالم حيث يبلغ عدد الإصابات الجديدة سنوياً حوالي ١٤ مليون ، وعدد الوفيات السنوية من السرطان حوالي ٨ ملايين ، وعدد المرضى المصابين بالسرطان الذين يتلقون الخدمات الطبيّة على مدار العام حوالي ٣٢,٥ مليون وذلك وفقاً لتقارير الوكالة الدولية لبحوث السرطان والسجلات الوطنية للسرطان (جدول رقم - ١)

تختلف الصورة الراهنة في سورية جذرياً بسبب الحرب الغاشمة التي تشنّ على أرض وشعب وتاريخ سورية فتأتي مشكلة الرضوض وما يرتبط بها من وفيات وإعاقات مؤقتة ودائمة وقضايا الصحة العامّة كاللقاحات والأمراض الإنتانية في مقدمة الأولويات الصحّية، وتحتفظ الأورام في مكانتها المتقدمة في المنظومة الصحّية السورية ، ولكنها تعاني من تحدّيات كبيرة في ظروف الأزمة الراهنة يمكن إيجازها في أربعٍ نقاط أساسية هي :

أولاً - عدم كفاية مراكز الأورام التخصصية:

تقتصر المراكز التي تقدّم الخدمات العلاجية الكيميائية أو الشعاعية أو كليهما لمرضى السرطان في سورية على مشفى تخصصي وحيد ومجموعة شعب رديفة موزّعة على الشكل التالي :

١ - مشفى البيروني الجامعي في دمشق الذي يعتبر استمراراً لمركز الطب النووي الذي تأسس عام ١٩٧٤ م بعد توسيعه وتغيير تسميته ، يتبع المشفى لوزارة التعليم العالي ويعمل فيه ثلاثون اختصاصياً في التشخيص والعلاج الشعاعي والكيميائي ، سعته حوالي ٥٥٠ سريراً، له فرعان الأول في منطقة حرستا لتقديم العلاج الكيميائي ، والثاني في المزّة في مقر مركز الطب النووي القديم لتقديم الخدمات الشعاعية التشخيصية والعلاجية وحديثاً بعض المعالجات الكيميائية .

٢- شعبة الأورام في مشفى تشرين الجامعي في اللاذقية ، تأسست عام ٢٠٠٩ وتتبع لوزارة التعليم العالي ، يعمل فيها ثمانية

عدد حالات السرطان الجديدة المسجلة سنوياً على مستوى العالم وفق تقرير who لعام ٢٠١٤ (١)

العضو	معدل الحدوث السنوي	معدل الوفيات السنوي
سرطان الرئة	١,٨ مليون	١,٦ مليون
سرطان الثدي	١,٧ مليون	٠,٥ مليون
سرطان الكولون	١,٤ مليون	٠,٧ مليون
سرطان البروستات	١,١ مليون	٠,٣ مليون
السرطانات الأخرى	٨ مليون	٥ مليون
المجموع	١٤ مليون	٨ مليون

المشفى	الوزارة	عام التأسيس	الاختصاصيون في التشخيص والعلاج الشعاعي والكيميائي
مشفى البيروني الجامعي في دمشق	تعليم عالي	١٩٧٤	٣٠
شعبة الأورام في مشفى تشرين الجامعي - اللاذقية	تعليم عالي	٢٠٠٩	٨
شعبة الأورام في مشفى الاطفال الجامعي- دمشق	تعليم عالي	١٩٨٣	٣
شعبة الأورام في مشفى تشرين العسكري - دمشق	دفاع	١٩٨٤	٣
شعبة الأورام في مشفى الهلال الأحمر - دمشق شعبة الأورام في مشفى الرازي- حلب شعب صغيرة رديفة	صحة	٢٠١٣	٥

اختصاصيين في التشخيص والعلاج الشعاعي والكيميائي .

٣- شعبة الأورام في مشفى الأطفال الجامعي في دمشق ، تأسست عام ١٩٨٣ م ، تتبع لوزارة التعليم العالي ، يعمل فيها ثلاثة اختصاصيين في معالجة الأورام عند الأطفال.

٤- شعبة الأورام في مشفى تشرين العسكري، تأسست عام ١٩٨٤، تتبع للخدمات الطبية العسكرية ، يعمل فيها ثلاثة اختصاصيين وظروفها خاصة جداً في الوقت الراهن .

٥ - شعبة الأورام في مشفى الهلال الأحمر في دمشق ، وشعبة الأورام في مشفى الرازي في حلب وشعب أخرى صغيرة تتبع لوزارة الصحة ، يعمل فيهما ثمانية اختصاصيين ، ولقد تمّ إحداثها مؤخراً في بداية عام ٢٠١٣م (جدول - ٢) . يعود السبب في نقص عدد مراكز الأورام التخصصية إلى تدمير بعضها بفعل العمليات التخريبية الإرهابية وخروجها من الخدمة مثل مشفى الكندي الجامعي في حلب والمشفى الوطني ومشفى

الأمل التخصصي بالأورام في حمص ، وتوقف العمل في مشروع الفرع الشعاعي التابع لمشفى البيروني بسبب وجوده في منطقة ساخنة ، وإلى دمجها مع شعب أمراض الدم في المشافي التابعة لوزارة الصحة مما أدّى إلى محدودية خدماتها في مجال الأورام الصلبة .

إنّ المشكلة الأساس الناجمة عن نقص عدد مراكز الأورام هي عدم كفاية الأسرّة المخصصة لها وعدم تناسبها مع الحاجة الفعلية لعدد المرضى المراجعين مما يفرض العمل بآلية المرضى الخارجيين بدون إقامة في المشفى (مستوصف بدل مشفى) وبالتالي المعاناة الكبيرة في الحصول على الخدمة وانعكاس ذلك سلباً على جودة الخدمات الطبية المقدّمة .

ثانياً - نقص عدد الاختصاصين في مجال الأورام :

يبلغ عدد الاختصاصين في التشخيص والعلاج الشعاعي والكيميائي للأورام العاملين في المراكز الحكومية حوالي (٥٢) اثنين وخمسين طبيباً ، منهم فقط (١٥) في الهيئة التدريسية في الجامعات ، (٣٧) في العلاج الكيميائي ، (١٢) في العلاج الشعاعي وثلاثة فقط في التشخيص بالنظائر المشعّة، يتوزّع هؤلاء الاختصاصيون على مراكز الأورام على الشكل التالي : ثلاثون في مشفى البيروني ، ثمانية في شعبة الأورام في مشفى تشرين الجامعي في اللاذقية ، ثمانية في وزارة الصحة في مشافي الهلال الأحمر في دمشق والرازي في حلب وفي مشافي أخرى ، ثلاثة في مشفى الأطفال الجامعي في دمشق وثلاثة في مشفى تشرين العسكري .

يعود السبب المباشر في نقص عدد الاختصاصيين في الأورام إلى امتناع الموفدين خارجياً للتخصص عن العودة إلى الوطن وإلى تسرّب بعض الموجودين على رأس عملهم للعمل في الخارج بسبب الظروف الراهنة ، ولكن السبب الأهم هو عدم إيلاء الاهتمام الكافي من قبل الجهات الحكومية المعنيّة قبل الأزمة سواء من حيث إحداث وتأسيس مراكز جديدة تواكب حاجة البلد أو من حيث تهيئة وإعداد الكوادر البشرية وخاصةً الأكاديمية لتطوير الممارسة والتعليم والتدريب في مجال الاختصاص .

ينعكس نقص عدد الاختصاصين سلباً وبشدة على مستوى وجودة الخدمات الطبية المقدّمة لمرضى السرطان وذلك من خلال :

١ - سيطرة مفهوم طبيب الأورام العام الذي يعالج كل أنواع الأورام بدلاً من طبيب الأورام الاختصاصي في جهاز واحد كباقي فروع الطب وبالتالي عدم المقدرة على متابعة المستجدات العلمية الغزيرة وعدم تراكم الخبرة النوعية .

٢ - سيطرة مفهوم الطبيب المعالج الوحيد بدلاً من الفريق المعالج الذي يشترك فيه الجراح مع الكيميائي مع الشعاعي في وضع الخطة العلاجية لكل مريض ، وبذلك يغيب التنسيق والتكامل في وضع الخطة وتحصل ثغرات غالية الثمن جداً كإضاعة فرصة جراحية لاستئصال الورم مثلاً أو تقديم العلاج الكيميائي قبل الجراحي أو غير ذلك .

٣ - عدم الالتزام بالاختصاص ، حيث يقوم الاختصاصيون بالمعالجة الشعاعية أو بأمراض الدم بممارسة المعالجة الكيميائية داخل المشافي الحكومية



وحتى الجامعية منها بذريعة نقص العدد أمام عدد المراجعين الكبير وذلك خلافاً لقانون مزاولة المهنة الذي يلزم الطبيب بممارسة اختصاصه فقط لضمان الخدمة الطبية النوعية الجيدة وتفادياً لحدوث الأخطاء الطبية حرصاً على صحة وحياة المرضى ومنعاً لهدر المال العام بصرف الأدوية غالية الثمن بشكل غير مناسب .

ثالثاً- نقص التجهيزات الطبية النوعية الأساسية :

تعاني شعب ومراكز الأورام في سورية من غياب ونقص بعض التجهيزات النوعية ومن قدم واستهلاك معظم الأجهزة الموضوعة في الخدمة ، فحتى تاريخه لا يوجد أي جهاز للتصوير المقطعي بقذف البوزيترون – PET Scan في أي مشفى حكومي ، مع العلم أن هذا الجهاز ضروري وأساسي في تشخيص الأورام ووضع الخطة العلاجية الصحيحة خاصة للمرشحين للعمل الجراحي وفي المتابعة الدورية للمرضى، ونعتمد في الممارسة الراهنة على الجهاز الوحيد الموجود في القطاع الخاص بشكل محدود لأسباب مادّية وفنيّة .

كذلك تفتقد مراكز الأورام إلى مخبر متطور نوعي للدراسات المناعية والصبغية لتحديد الطفرات والواسمات والمستقبلات الورمية لأهمية ذلك البالغة في تحديد وترشيد صرف الأدوية النوعية باهظة الثمن ، وهناك العديد من الموفدين إلى الخارج منذ عدة سنوات لسد هذه الثغرة ولكن للأسف لم يعد أحد منهم حتى تاريخه .

أمّا أجهزة المسرّع الخطي النوعية للعلاج الشعاعي للأورام والتي تمّ تأمينها قبل الأزمة الراهنة لسد حاجة القطر بقي منها اثنان فقط في الخدمة ، الأول في مشفى البيروني والثاني في شعبة الأورام في اللاذقية ، ودمّر اثنان قبل وضعهما في الخدمة في مشفى

الكندي الجامعي في حلب وفي مشفى الأمل في حمص ، والثالث لايزال خارج الخدمة نظراً لتوقّف العمل في مشروع الفرع الشعاعي التابع لمشفى البيروني بسبب خطورة الموقع .

أمّا الأجهزة الموضوعة في الخدمة الآن كالمرنان MRI والطبقي المحوري وأجهزة الكوبالت والسيزيوم وغيرهم فهي قديمة وتجاوزت عمرها الافتراضي بكثير وهناك صعوبة بالغة في صيانتها وتأمين القطع التبديلية لها بسبب كونها من أجيال قديمة ومنسّقة وبسبب الحظر والحصار الجائر على توريد القطع التبديلية ، وعلى الرغم من ذلك لاتزا ل تقدّم خدمات جليلة ، ولا بد من استبدالها في أول فرصة ممكنة .

رابعاً - نقص وانقطاع في بعض الأدوية الأساسية للأورام :

تعاني مراكز الأورام من نقص في بعض الأدوية الأساسية وانقطاع لفترات طويلة في بعضها الآخر ، وأسباب ذلك متعددة أهمّها :

١ - غياب التصنيع المحلّي لأدوية الأورام .

٢ - السعر الباهظ لبعض هذه الأدوية وخاصة المستوردة من مصادر غربية .

٣ - الآلية المركزية المعتمدة مؤخراً لاستجرار حاجة القطر الكاملة من هذه الأدوية عبر وزارة الصحة ، وتعليق صلاحيات الهيئات العامة المحددة بالقانون لتامين احتياجاتها الخاصة من المواد حسب القوانين والأنظمة النافذة وخاصة القانون (٥١) لعام ٢٠٠٤ الناظم لتأمين احتياجات القطاع العام، لأن هذه الطريقة بطيئة جداً جداً ولا تؤمن الحاجات في الوقت المناسب ، ويسيطر فيها الجانب الإداري على حساب الرأي الفني الطبي الضروري لدراسة وترتيب الأولويات ودرجات الجودة ، والواقع الراهن دليل قاطع على فشل هذه الآلية.

إنّ نقص وانقطاع بعض أدوية الأورام الأساسية يعرقل تطبيق المعايير العالمية المعتمدة في الخطط العلاجية لمرضى السرطان وينعكس سلباً وبشكل مباشر على نتائج المعالجة وعلى صحة وحياة المرضى ولا بد من حلول عاجلة لهذا التحدّي والقيام بخطوات ملموسة يأتي في مقدمتها :

١ - الغاء الآلية المركزية في تأمين الدواء والعودة إلى الهيئات العامة وتحميلها مسؤولية تأمين احتياجاتها من الأدوية وفقاً لأحكام القوانين والأنظمة النافذة التي تحقق التنافس الفني والمالي بأفضل أشكاله .

٢ - تعزيز التعاون مع الدول الصديقة في تأمين الأدوية من خلال فتح مكاتب رسمية لشركات هذه الدول وتسهيل إجراءات تسجيل واعتماد أصناف هذه الشركات في وزارة الصحة ، وخاصة التي تستخدم في بلد المنشأ كما هو الحال بالنسبة للأدوية الإيرانية .

٣ - ترشيد استخدام واستيراد الأدوية الورمية وبشكل خاص الأدوية النوعية التي تطبق لأهداف تلطيفية وليس بقصد الشفاء، ويحتاج صرفها إلى مخابر متطورة لتحديد المستقبلات والطفرات الصبغية الخاصة بها، ولا سيما أن هذه المخابر غير متوفرة الآن وبالتالي يكون صرفها عشوائياً وهدراً للمال العام بسبب أسعارها الجنونية التي ترهق ميزانية المؤسسات الطبية وتبتلعها على حساب الأصناف الضرورية الأخرى .

٤ - مراقبة الأصناف الدوائية المتوافرة في القطاع الخاص من



حيث الصلاحية والجودة والمصدر وقانونية الاستيراد ، والعمل على توحيد المعايير لتأمين أدوية القطاعين الخاص والعام .

التجربة الرائدة لمشفى البيروني الجامعي خلال الأزمة

على الرغم من الظروف الاستثنائية جداً لمشفى البيروني خلال الأزمة بسبب موقعه الخطر في منطقة حرستا الساخنة وصعوبة وخطورة وصول العاملين والمرضى إليه بسبب حوادث القنص اليومية والقذائف والتفجيرات الإرهابية من حوله وعلى طريقه ، تحدّت الكوادر الوطنية الإدارية والعلمية العاملة في المشفى تلك الظروف وقهرتها وأحدثت قفزة نوعية وتغييراً جذرياً في آلية العمل تمّ بموجبه تأسيس نواة علمية لمركز أورام وطني وفق المعايير العالمية وذلك من خلال الإنجازات التالية :

أولاً – تعميق وتوسيع البنية التخصصية للمشفى بإحداث شعب جديدة لكل الاختصاصات : شعبة أورام الصدر ، شعبة أورام الثدي ، شعبة أورام الهضم ، شعبة أورام الرأس والعنق ، شعبة أورام الجهاز البولي التناسلي ، شعبة أورام العظام والنسج الرخوة إضافة إلى الشعب الموجودة سابقاً وهي : أورام الدم ، أورام الأطفال ، العلاج الشعاعي للأورام ، العلاج الجراحي للأورام، المخبر، التشخيص الشعاعي ، التشريح المرضي، الصيدلة، الداخلية، التخدير والعناية المشددة. وبذلك تمّ استثمار وتأهيل كل طوابق المشفى وإتاحة الفرصة لقبول جميع المرضى المحتاجين وإتمام معالجتهم داخل المشفى .

ثانياً – تخصيص فرق طبية – تمريضية ثابتة لكل شعبة ، والتزام الأطباء بممارسة اختصاص وحيد داخل المشفى بهدف الارتقاء بالممارسة المهنية وتعميق وتراكم الخبرة (طبيب أورام اختصاصي بدلاً من طبيب أورام عام) .

ثالثاً – اعتماد المعايير العلمية العالمية في معالجة المرضى ، وتوطين وترسيخ هذه المعايير في الممارسة اليومية للاختصاص من خلال تشكيل لجنة لكل اختصاص تضم فريقاً من الكيميائيين والشعاعيين والجراحين لوضع الخطة العلاجية لكل مريض (فريق معالج بدلاً من طبيب معالج) وفقاً للمعايير الموحّدة والمعتمدة في جميع مراكز الأورام المتطورة في العالم (NCCN) والتي تعدّل سنوياً وأحيانا أكثر من مرة ، وتعتبر مرجعاً معيارياً لمستوى

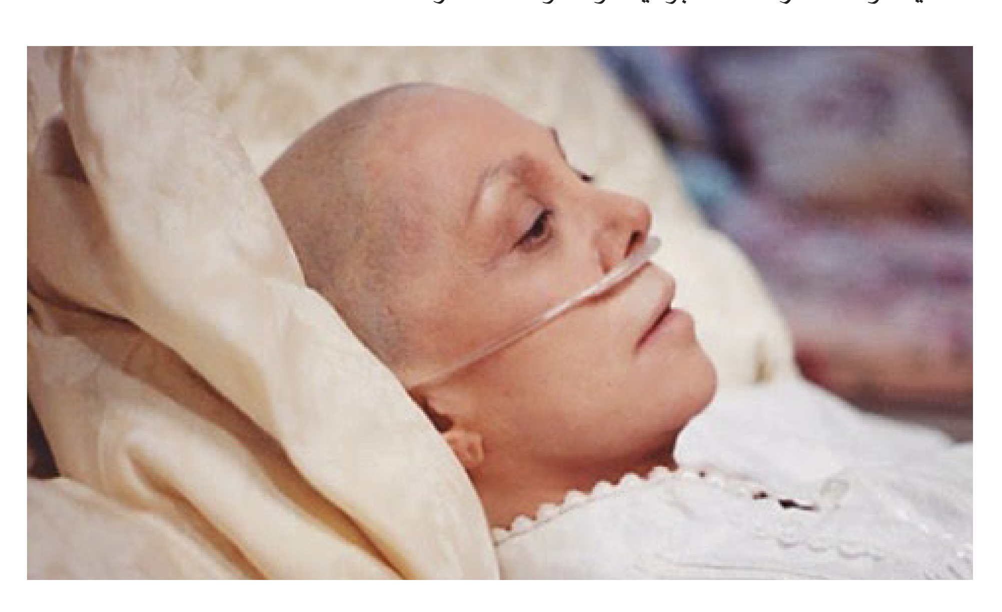
الخدمات الطبية وحكماً لضبط الممارسة المهنية .

رابعاً - ترشيد شراء وصرف الأدوية الورمية، من خلال التركيز على تأمين الأدوية الأساسية الواردة في البروتوكولات المعتمدة في علاج الأورام والتي توافرت على مدار العام بنسبة تقارب ٩٠٪ من حاجة المرضى ، أمّا الأدوية النوعية والهدفية باهظة الثمن والتي تستخدم لنسبة قليلة من المرضى ولأهداف تلطيفية غالباً وليس بقصد الشفاء فقد تمّ ترشيدها بشكل مطلق والاقتصار على الأصناف الشافية منها ، وبذلك توقف الهدر في المال العام وتمّ توفير ما يقارب نصف ميزانية الدواء سنوياً .

خامساً- تطوير العملية التدريسية لطلاب الدراسات العليا من خلال إعداد برامج تدريب متكاملة وفقاً لشعب المشفى التخصصية المحدثة ، وتفعيل برنامج التعليم الطبي المستمر من خلال الجلسات العلمية والمحاضرات الأسبوعية والندوات والمؤتمرات.

الخلاصة والتوصيات

- تعزيز الممارسة التخصصية الدقيقة في المشافي العامة وخاصة التعليمية ، وإلزام الأطباء بمزاولة اختصاص وحيد داخل المشفى حسب شهادة تسجيل الاختصاص وترخيص مزاولة المهنة ومنع التداخل بين اختصاصات المعالجة الشعاعية والكيميائية وأمراض الدم .
- ضبط جودة الممارسة المهنية في مراكز الأورام بالاعتماد على الدليل العالمي الموحّد لعلاج السرطان (NCCN) .
- ترشيد شراء وصرف الأدوية الورمية من خلال توفير الأدوية الأساسية وترشيد الأدوية النوعية والهدفية والتشدد في مراقبة الأدوية المتوفرة في القطاع الخاص .
- التريث في إحداث شعب الأورام في المشافي الحكومية قبل تأمين الكوادر الاختصاصية اللازمة .





بذور الشيطان

عرض: سماح حسن

الأدب العلمي

الهندسة الوراثية هي التقنية التي تتعامل مع الجينات البشرية منها والحيوانية بالإضافة إلى جينات الأحياء الدقيقة وهي تلاعب إنساني مباشر بالمادة الوراثية للكائن الحي بطريقة لا تحدث في الظروف الطبيعية والهدف منها إحداث تغيير يُمكن من معرفة وظيفة الجين أو زيادة الكمية الناتجة عن طبيعته أو استكمال النقص لديه ، بذور الشيطان للروائية لينا الكيلاني رؤية لعوالم مختلفة بالقدرات والإمكانيات والتوجهات التي يعيشها سكان الأرض.

تتحدث الرواية عن شاب أمريكي يدعى (فرانك) من أصل هندي كان والده يعمل كمشرف على مزرعة في كاليفورنيا وصاحب المزرعة يدعى (جو) الذي رعاه وأنفق على تعليمه في أرقى الجامعات حيث درس اختصاص تخصيب النبات وعلوم أخرى، بعد وفاة والدي فرانك أشار عليه جو أن يبقى في أمريكا وأوكل إليه مهمة من اختصاصه في تلك المزرعة الضخمة والتي تحوي سلسلة من المزارع ومركز أبحاث تابعاً للجامعة التي درس بها فرانك والمركز تحت إشرافها وتمويلها ، كان سعيداً إلى حد ما بتلك الحياة ماعدا إحساسه أو شعوره بعدم انتمائه لهذه البقعة من الأرض عادات الناس وأسلوب عيشهم الفخم وغربته عن أفكارهم الباحثة دائماً عن العمل وكأنه كل شيء بالحياة وتحسين ظروف العيش كما تحسن بذور النباتات والحبوب وبدأ يدور في رأسه أسئلة كثيرة حول انتمائه الديني . قطع عليه جو أفكاره وتساؤلاته بتودده له دائماً ووعوده له بأن يأخذه إلى مركز الأبحاث، ولكن ليس قبل أن يخوض التجربة التي سوف يكلفه بها وتحتاج إلى السفر لمدة خمس سنين فهو عبارة عن مشروع زراعي كبير يجب أن ينفذه فرانك ومن بعدها سوف يعود لتأسيس حياته وهناك فيلا بانتظاره ومستقبل مشرق لأن جو يعتبره فرداً من أفراد عائلته وهو الوحيد الذي يساعده كابن له، وكانت ميريام ابنة جو الكبيرة تشارك والدها بالتحدث لفرانك عن السفر والمشروع الذي ينتظره ، أحس جو بعدم قدرته على تقرير مستقبله ، كان جو يدعوه إلى منزله لمشاركته وعائلته الطعام وحديثه يقتصر على ذلك المشروع التجاري العلمي الهام الذي سوف يعود عليه بشهرة واسعة وصيت كبير ، أصبح كل شيء مخطط له من قبل جو وهناك دراسة عن المشروع وكل شيء مرتب ومن خلال الأحاديث العديدة التي دارت بينهم فهم فرانك أن أرض المشروع قاحلة لا سكن فيها ويمكن استئجار بيت قريب منها مع واسطة نقل من الممكن أن تكون سيارة ، تلك الأرض سوف تكون مستأجره مقابل إنتاجها وبأجر إضافي أيضاً ستجرى التجارب عليها، وهناك معاونون له ومن يسكن معه لأنه لا يستطيع أن يكون لوحده ربما لمعارضة أحد ما ، استغرب فرانك من إمكانية المعارضة للمشروع واستفسر من جو عن ذلك رد عليه بأنه يجب أن يحضر على العشاء ليلتقي باحثين وعلماء للتحدث معهم ،وعندها سيجيبه على تساؤلاته ، حضر فرانك العشاء ، جلس فرانك مع أربعة أشخاص بدأ أحدهم بالكلام بإمائه من جو وقال إنه عالم هندسة جينات النباتات بدأ بالحديث أن هناك عنصرين مختلفين يدخلان في تلك التجربة، عنصر حيواني وآخر نباتي ولكن النتيجة مضمونه فمثلاً يمكن أخذ جين من فأر إلى المادة الوراثية لنبات الذرة أي تطعيم المادة الوراثية للنبات بجينات من خارجها تصبح تحمل صفات لا تنطوي عليها أساساً، وهذا يكسب النبات صفات تسويقية لم يكن أحد يحلم بها ، وقال عالم الجراثيم إن أبحاثهم الحيوانية موثقة بعد إنتاج النعجة (دوللي) الهجينة ، عندها تحدث المهندس الزراعي قائلاً إن هذه الأبحاث التطبيقية على النبات هي أكثر خطورة على البيئة والإنسان بما في ذلك النعجة (دوللي) فالأمر يحتاج إلى أرض قابلة للزراعة

لنوعيات متفوقة من النباتات، وهنا مشكلة فالأرض تفقد عناصرها على التوالي خاصة إذا كانت أرضاً أحرقتها الحروب قاطعه آخر أن هناك حلاً وهو تخصيب التربة وإضافة تربة جديدة لها ويتم فحص الأرض بدقة شديدة بعد تجهيزها وتأتي لجنة مختصة تدرس وتحدد تهيئتها بعد استخلاص النتائج المطلوبة .

بدت الأمور بالنسبة لفرانك كلها غامضة وراحت الأفكار تنهال على رأسه عن اللجان ومن سيرسلها ومن المسؤول عنها والأسرار الغريبة التي تلف هذا المشروع، لم يكن بإمكانه التراجع الآن، ولو تراجع ماذا سيفعل ، كان فرانك قلقاً لم يستطع النوم وهو يجمع أغراضه وأوراقه في وقت متأخر من الليل دخل إليه جو يحمل ملفاً يحوي دراسة المشروع ونجاحاته لكن الأهداف غير واضحة باستثناء هدف واحد وهو النجاح المخطط له بأي ثمن وباقي الأهداف تحتفظ بها المؤسسة السرية التي ينتمي إليها جو وهي صاحبة المشروع ... وعلم فرانك أن مهمته التنفيذ والمراقبة فقط وطلب منه جو التحفظ على أية معلومات عن وجود أهداف أخرى للمشروع لأنها تحت إشراف مؤسسة علمية سرية ، فهم فرانك أن جو شريك بأرباح المشروع وأيضاً مبالغ طائلة تنتظره بعد نجاحه، أما فرانك فسينال منحه دراسية مجانية لمتابعة دراسته العليا في أرقى الجامعات ومرتباً ضخماً يحصل عليه طوال العمر، ولم يستطع الإطلاع على الملف المشروع لأن جو رفض أن يأخذه فرانك معه وكان باق على سفره ساعات قليله، وقال أنه سوف يرسله له بعد سفره فلم يستطع الاطلاع عليه ، أحس فرانك بالنفور من جو وبدأ توصياته وعباراته المجاملة وطلب منه أن يتصل به لأي طارئ بعد ذلك مد يده بقطعه من الذهب قائلاً له (هذه فألك الحسن ، ويقال إنها تحل كل المشاكل كقوة السحر) كانت تحوي على رسوم هيروغليفية ، ويمكن لمن يؤمن بها أن تحل له كل المشكلات ، لم يعلق فرانك بكلمة وبقي صامتاً ، ودع بيته الصغير وودع جو وفي الممر استوقفته مريام كانت أثناء العشاء قد طلبت إليه بإصرار أن يتصل بها لأن لديها ما تقوله له لكنه لم يفعل ،أخذت الإذن من فرانك أن تستخدم سيارته - خلال فترة الخمس سنوات - بعد تعلمها القيادة وأيضاً أن يتواصل معها بعد سفره عن طريق الاتصالات أو الرسائل .

مضى فرانك في طريق السفر يتمعن بالخرائط والنشرات حول البلد التي سوف يتوجه إليها إنها أفغانستان .

أفغانستان بلاد شهيرة بجبالها وصخورها واتساع رقعتها وهي تعج بالمقاتلين والثوار الإسلاميين المتطرفين الذين لا يزالون يخوضون حروباً من أجل عقيدتهم (الإسلام) وفكر بأن يطلع على عقيدتهم تلك بعد استقراره ، توجه إلى كابول بعد كازاخستان العاصمة التي أمضى بها ثلاث ليال أدهشه التناقض الكبير بين الحداثة والتقليد نساء بعباءات وأخريات بألبسة حديثة بكل ما تحويه الحداثة من معنى ومبان أيضاً على الطراز الحديث وأحياء قديمة والأطفال بعضهم يضع عمامة ويذهبون إلى المساجد وآخرون يحملون حقائبهم على ظهورهم إلى مدارسهم كل شيء أبهره ، قضى لياليه في كابول تهاجمه الأحلام الغريبة، وإلى قندهار ركب القطار القديم يخترق أنفاق الجبال

وبعدها السهول ذات التربة المائلة إلى السواد وكأنها لم تزرع منذ قرون ، أثناء رحلته تناول مشروبات ساخنة ذات أبخرة معطرة فغالبه الخدر والنعاس استسلم للنوم لكن أحلامه انقلبت إلى كوابيس شياطين وقرده وأفاع وأشخاص ممسوخين كان ينتفض بشده بين حين وآخر، وما يلبث يستيقظ حتى يعود للنوم ظل حاله هكذا حتى الفجر، لامسه حلم خفيف يحمل وجه والدته، صحى من نومه جلس ليسترجع ذكرياته وأحلامه مع والديه حمل صورتهما بيده فغمره الحنان وأثناء هذه اللحظات الجميلة توقف القطار، وبدأ الناس بجمع أغراضهم استعداداً للمغادرة أمسك أمتعته الخفيفة لم يعترض أحد كبار السن على مساعدته في حمل أغراضه كان كهلاً ابتسم له وسأله عن وجوده في هذا البلد ومدة مكوثه بلهجة إنكليزية محطمه فأخبره فرانك بأنه مهندس زراعي جاء في مهمة إنمائية إلى هذه البلاد ، دعاه الكهل إلى بيته فلبى الدعوة فوراً دون تردد ، وفكر بأن ذلك يعتبر مخاطرة، وهناك احتمال أن تتم سرقته لكنه لم يدر ما الذي دفعه للموافقة ، في بيت الكهل شرب الشاي الأخضر الخالي من السكر لعدم توفره لدى الكهل وشاهد صلاة الرجل وهو يؤديها بخشوع متمتماً بكلمات عربية كان بيته عبارة عن غرفة بقيت من بيت هدم قسم كبير منه أثناء الحروب أشياءه بسيطة جداً مبعثرة ، تأمل فرانك ملياً في المكان وقبل أن يغادر أوصاه الكهل بأن يأتي إليه في حال احتاج إلى أي شيء ولحق به ليعطيه أغصاناً ليقوم بنقعها مع ماء دافئ عند اللزوم وكأنه أحد أحفاده ، كان فرانك قد ابتعد عندما صاح الكهل عالياً – انتبه البرد شديد في الليل .

ذهب فرانك إلى الفندق وفي اليوم التالي ركب القطار الصغير المهترىء بين القرى والبلدات مجتازاً مساحات شاسعة وتاركاً وراءه الجبال المسننة الشاهقة تلك الجبال السوداء التي تدل على الرهبة والخشوع وقرى متناثرة و مغاور كانت مأوى للنساك والمتعبدين الذين ماتوا بصمت بلاد وكأن التاريخ توقف عندها ، أغلق باب عربته بأحكام وجلس خائف يتحاشى النظر إلى الظلام في الخارج وقبل أن يغفو اقتحم عربته رجل بعيون تقدح شراهبط من النافذة وطلب منه المكوث معه في العربة ولم تكد يده تصل لجهاز الإنذار حتى خاطبه بأن الجهاز معطل ومسك يده بقوة، وافق فرانك على طلبه بغضب مكبوت فلم يترك له الرجل خياراً آخر ، سأله الرجل من أي بلاد أنت وقبل أن يجيبه فرانك أخذ الرجل يتحدث بأنه شخص متعلم درس في الهند ونال شهادة رفيعة ولكن الظروف اضطرته للعيش كلص بثياب ممزقه وقد سرق جواز سفره من قبل الجماعة الدينية المقاتلة التي جاء لينضم إليها، عندها أجابه فرانك يمكن أن تكون السرقة مقصوده لمنعه من المغادرة ولكن الرجل ترك المجموعة وهو الآن يعيش بلا هوية خلع الرجل سترته وتمدد على المقعد أمامه واستغرق في نومه عندها أمسك فرانك محفظته واستسلم للنوم ليصحو على كابوس مزعج والرجل يمسح رأسه المبلل بالعرق ويهدئ من روعه أعطاه كلمات ليرددها كيلا يشاهد ذلك الكابوس، وكانت كلمات بالعربية في نهاية الرحلة سأله الرجل عن رغبته في لقائه ثانية فأجاب فرانك – أنا لا أعرفك وعندي عمل سوف أقوم به



ويجب أن نفترق ، أجابه الرجل أنه يدعى (موهاد) ولن يزعجه وطلب منه عنوانه فأعطاه فرانك العنوان وبعدها افترقا .

أقام فرانك في نزل مدينة صغيرة عدة أيام قبل أن يصل إلى القرية، كل شيء من حوله كان غريباً، فالناس كانوا أكثر ميلاً للصمت، وإذا تكلموا فبأصوات منخفضة جداً، حياة محسوبة بدقة، ولو أنها بدت عائلية بسيطة وشبه عشائرية، وظهور المرأة قليل وإن ظهرت فبثياب طويلة وغطاء للرأس وعباءة واسعة تلفها من رأسها حتى أخمص قدميها، فلا يبدو منها سوى العينين أو الوجه أو جزء منه تبدو عليهن الملاحة والوداعة، إنه عالم مختلف والتقاليد فيه أهم شيء، ولا أحد يعرف مصير الذي يقترب من امرأة هنا ، أخبرته المرأة العجوز التي كانت ترتب غرفته بأن الأفغانيين طيبون ويحبون الحرية والكرامة ، حاول فرانك أن ينسجم مع هذا الجو الجديد لكن فريق الخبراء المكلف بإقامة المشروع جاؤوا إليه وأخذوه إلى القرية التي سوف تكون محل سكنه فهي تقع فوق تله حولها سهل عرضوا عليه الخبراء قطعتين من الأرض ليقوم عليها المشروع، ففضل فرانك القريبة من القرية لسهولة الوصول إليها ، أخبره طاقم الخبراء أن هذه الأرض الجرداء سوف تسوى وتشق الطرقات إليها وسوف يفتحون عدة آبار للري وستكون واسطة النقل سيارة وحصاناً أيضاً ، ومنزله في وسط القرية فقد كان فيما مضى منزل رئيس البلدية بعد أن ألغيت البلدية و تغيرت القوانين الإدارية للمنطقة .

الدفعة الأولى من البذار سوف تأتي بعد ثلاث أسابيع فرئيس الفريق هو من سيستلم البذار المحسنة والمخصبة التي ستقوم عليها التجربة، وهو مطلع على كل مراحل المشروع وزراعة البذور سوف تتم سريعاً، ومهمة فرانك تنفيذية فقط وليس مسؤولاً عن المراجعين أو الزوار، وهناك غرفة من منزله سوف تتحول إلى مخبر ليقوموا بأعمالهم، وأخبره بأنه لن يحتاج إلى مخبر طالما هم سوف يزودونه بكل المعلومات اللازمة عن التربة والتحاليل والفحوصات أثناء المشروع والمراقبة الدورية لنمو المزروعات ، أحس فرانك أنه ليس سوى مراقب أو حارس كان مغتاظاً من ذلك الوضع، فعلى قدر ما كانت حياته شاقة وعسيرة على قدر ما أصبحت سهلة وبسيطة ، وفر الفريق لفرانك جميع وسائل الراحة في المنزل بالإضافة للكمبيوتر وأجهزة الاتصالات عبر الفضاء ليكون على صلة مباشرة مع جو . جو كان يحذره دائماً أن تقلب التربة عدة مرات قبل زراعتها، وأن تزال جميع الأعشاب خاصة الجذور الصحراوية ، محلول السقاية كان يعد من قبل الفريق بشكل حذر جداً و قبل الزراعة أخذوا يقيسون الأرض ويقسمونها حسب اتجاه الريح أو الشمس وقربها من أنابيب السقاية، صورت الأرض وطلب من فرانك أن يرسل الصور لجو، كان فرانك ينفذ ما يطلب منه ويعود بعد ذلك لحياته في المنزل فوق التلة ، أخذ يستطلع المكان ويتعرف إلى الأماكن التي سوف يقصدها لتلبية حاجياته ، إلى جانبه يوجد خيام يقطن فها جماعة كانوا سكان قرية دمرت بالحرب، وهناك بلدة صغيرة بدأ يقصدها فرانك على حصانه من أجل مركز الأبحاث الزراعية والأبحاث البيولوجية، وأيضاً لجلب حاجياته ويتردد إلى المقهى الوحيد في هذه المدينة الصغيرة، وذات يوم التقى موهاد رفيق القطار تحادثا طويلاً

وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
الأدب العلمي





في الشهر القادم

موسوعة أعلام الفلك والفيزياء
تأليف: د. مخلص الريس

(بذور الشيطان) مساحة للرؤيا بين عالمين متناقضين.. أحدهما يمور في الخداع وآخر يبحث عن النقاء.. وفسحة من الزمن.. وقتامة تتدرج كثافتها بين واقع يتوق له الإنسان وتتكسر فيه كل حواجز المحال حتى لكأن المرء يطير فيه من غير جناح.. و آخر يصطدم الرأس فيه بكثافة هذا الواقع الذي قد يكون أكثر مرارة من التجربة ذاتها.. ولكن اللوحة في النهاية لم تغب ولم يطمسها السواد.

السعر: ٢٠٠ ل.س

أصبح بعد هذا اللقاء قريباً منه.

بعد أيام ومع خيوط الفجر الأولى قام الفريق ببذر الأرض بدقة متناهية وحسابات معينه بعد أن جلبوا أوعية مبردة ومحكمة الإغلاق وقفازات سميكة، وقدموا لفرانك برنامجاً حصريا بأوقات السقاية وطلبوا منه أن يسجل علامات النمو ويلتقط صوراً لكل شبر من الأرض أثناء مراحل النمو ، مضت أسابيع لم تنمو أي بذرة في تلك الأرض، كان فرانك خلال تلك الأيام منشغلاً بأوراقه ومنزله وترتيب حاجياته، وذات فجر أحس بحركة غريبة بجواره بين الخيام نظر من طرف نافذته ليشاهد أشخاصا يغسلون أيديهم وأرجلهم ويؤدون صلاتهم، وفيما بعد ذلك أتت فتاة بدورها أدت صلاتها كانت تتردد كل يوم وفرانك يراقبها إلى أن لمحته ذات مرة، فأحس بالحرج وانسحب للخلف، بعد عدة دقائق طرق بابه وعندما فتحه أصابته الدهشة إنها الفتاة نفسها كانت ترتدي عباءة سوداء لم يظهر منها سوى قسم من وجهها، دخلت منزله دون أن تكلمه، تفحصت المنزل، ومدت يدها، وأعطته قرصاً من الحلوى المحلية ، بعدها نظفت المنزل وقبل أن تنصرف نطقت (آيشا) عدة مرات وخاطبته بالإشارات أنها تسكن في تجمع الخيام القريب، وكانت قد رددت أيضاً اسم موهاد... تاركةً تساؤلات عدة لدى فرانك عن علاقتها بموهاد ، ولدى رؤية فرانك لموهاد أول ما بادره باسم (أيشا) ... اكتشف فرانك أن موهاد لم يرسلها ولا تخصه وإذا علمت عشيرتها بقدومها إليه سوف يقع في مشكلة، لكنها حذرة ولن تدع أحداً



يعلم بترددها إلى منزله، ونصحه بأن لا يخبر أحداً بذلك، وخاصة فريقه الذين يعملون في المشروع والذين يبدون مشبوهين وفظين ولا يقبلون من يساعدهم يلفهم الغموض ولا أحد يدري إن كانوا قد استأجروا الأرض أو سيطروا عليها، وكان لديه معلومات أيضاً عن الحبوب المحسنة وعن إنتاجها وروى موهاد معلومات عن آيشا وأهلها وكيف تركوا قريتهم بعد سلسلة الكوارث التي حلت عليهم ومعهم والدها شيخ العشيرة، وهو رجل متعلم يعرف الإنكليزية والروسية وعلم فرانك من خلال حديث موهاد أن ايشا تنقل له المعلومات فهو يعرف كل شيء عنه وعن تحركاته، وأهم شيء أن الناس هنا لا يضعونه بنفس المستوى مع الفريق، وسوف يحمونه من أي شيء ممكن أن يحصل له في هذه المنطقة كان موهاد يناديه فريد وكان يحمل قلادة في صدره تحوي آية قرآنية تحميه من الأخطار، ووعد فرانك أنه سوف يعلمه دينه في يوم ما ، تذكر فرانك قلادة (جو) وكان الحديث أيضاً عن أيشا أخبره أنها فتاة رائعة ومؤمنة وهي تساعد المحتاجين ، ساد الصمت بعد ذلك وافترقا بكلمات وداعية .

ذات يوم دخلت أيشا مسرعة إلى منزل فرانك وصعدت إلى السقيفة وسط دهشة فرانك رأتها مليئة بالأنابيب وتحوي محاليل، عندها نزلت مسرعة فتعثرت وسقطت على الأرض، صاحت من الألم، وبدأت قدمها تتورم، لقد كسرت ساقها، لم يدر فرانك ماذا يفعل؟ قام بتضميد قدمها بسرعة، وخرج تائهاً يفكر كيف سيساعدها لتصل إلى منزلها، لكنه لا يستطيع سوف يفتضح أمرهم، ولا يستطيع تركها بهذه الحالة، قادته قدماه إلى المقهى في المدينة الصغيرة، وأتى برجل من هناك ليساعده أعطاه عدة دولارات ، وبصعوبة تفاهم معه ، وعندما وصل إلى المنزل سمع صوت انفجار أتى من داخل البيت أسرع مثل المجنون إلى أيشا في الداخل، لكنه لم يجدها، بحث وسط الدخان المتصاعد، أخذ يسأل نفسه أين ذهبت وكيف ومن ساعدها؟ برز فجأة أمامه موهاد، سأله فوراً عن أيشا ، أجابه بأنها بخير وهي في منزلها الآن، وقد ساعدها من أجلهما معاً ، وسأله موهاد عن سبب الانفجار لكن فرانك لم يكن يدري ربما من المحاليل ، تركه موهاد وهو في حالة صعبة لم يستطع البقاء وطلب منه أن يكون حذراً .

قضي فرانك ليلته تلك بوضع يرثى له ينفض الغبار والسواد عن الأثاث، ويجمع الحطام والزجاج المتكسر، لم ينم وهو يتحرك كالروبوت، وعقله يسترجع الماضي استسلامه لرغبة (جو) وقدره المجهول وسر تلك المحاليل، ولماذا أيشا حاولت الوصول إليها، وسأل نفسه هل هو غبي ؟ لم يكن فرانك كذلك إنها البراءة التي استغلها جو وراهن عليها ، لقد أحزنه اكتشاف أعماقه وشعر وكأنه يسقط في هوة بئر عميق لا قرار له، وهو في هذه الحالة طرق بابه إنه كبير خبراء الفريق كان وجهه مصفراً وقال بغضب مكبوت

- كان عليك أن تكون حريصاً أكثر.

واتهمه بالإهمال وبالتسبب بانفجار تلك المحاليل النادرة وضياع هيبتهم وإثارة الريبة والشك بهم ، عندها أجابه فرانك - ألم تكن لتودي بحياتي تلك المواد ؟ وكيف لسوائل من الممكن أن تنفجر إن كانت مجرد محاليل حيوية ؟ وانتظر الإجابة لم يجب كبير

الخبراء ولم يورط نفسه بالنقاش أكثر ، أخبر فرانك أن العمال سوف يأتون غداً لينظفوا المكان وسوف نأتي بعبوات جديدة بدل تلك التي خسرناها وانصرف ، ما جرى مع فرانك إلى هذا اليوم كان سبباً في اتخاذه قرارات مهمة فيما بعد .

جاء الربيع وبدأت سنابل القمح تكبر بلونها الأخضر، وبعد ذلك تحولت تدريجياً للون الذهبي، ولفت منظره سكان المنطقة خاصة الذين يعيشون في الخيام، بدؤوا يتوددون للفريق، آملين أن يشتروا محصول القمح ولو اضطروا لبيع حلي نسائهم وكيف لهم أن يدروا أن البذور جرى التحكم بجيناتها الوراثية بحيث تعطي مردوداً كثيراً ومتميزاً وهي لا تطرح محصولاً يمكن الإفادة منه من حيث زرعه من جديد، فهو يزرع لمرة واحدة فقط ، وهذه البذور تمتلكها شركات خاصة هي التي تبيعها للجهات التي تريد، وهنا يضطر المزارع لشراء القمح كل موسم ، عرف ذلك فرانك عندما اطلع على الأوراق الرسمية التي تدل على ذلك وهذه التجارب عمرها نصف قرن حيث ظهرت بالاتحاد السوفييتي نظرية جاء بها (لايسنكو) تقول إن زرع بذور القمح الشتوي قبل الشتاء يجعلها أكثر مقاومه للعوامل الطبيعية ، والتغييرات التي حصلت فيما بعد تتعلق بالشفرة الوراثية للقمح وهي أن تجعله ذا خصوبة عالية ولكن لمرة واحدة ، باقي الأرض لا يعرف عنها فرانك سوى أنها بذار من الطماطم والملفوف والخيار والجذر وأنواع أخرى محسنة وراثياً، وكانت تسقى من ذلك المحلول ولا يدري ما نوع التحسين، وما كان عليه سوى الانتظار حتى الصيف لتظهر فوق سطح الأرض ليكتشف الحقيقة ، ركز اهتمامه على حقل القمح و انهمك مع الفريق في الحصاد وبمساعدة عمال من أهالي المنطقة تكدست أكياس المحصول ولم يبق أمام الخبراء سوى بيعه للأهالي ومزارعي المنطقة وتنظيف الأرض ، وقع فرانك في حيرة من أمره ماذا سوف يقول للأهالي عن تلك البذار وكيف يشرح لهم وهم على هذه الدرجة من البساطة ومستوى التعليم، فالبذرة يجب أن تنبت هذا قانون طبيعي كيف سيدركون عكس ذلك ؟ وهل يخبرهم بالحقيقة ويخون مؤسسته ؟ خطر في باله أن يذهب إلى مقر الفريق لعله يلتقط أجوبة لأسئلته لكنه لم يجد أحداً في المقر دخل إلى قاعة تشبه المختبر مع خزانات حديديه كانت هناك خزانة مغلقة بأرقام سرية أمضى وقتاً يجرب فتحها معتمداً على قانون الاحتمالات لكن دون جدوى، جرب أخيراً تاريخ بدء التجربة ويا للمفاجأة لقد فتحت لم يجد سوى ملف هزيل أصفر اللون، أخذ الملف ليتفحصه قلّب الأوراق شاهد عبارة سري للغاية، وقبل قراءته ذلك سمع وقع خطى قادمة وبسرعة أغلق الخزانة واختفى تحت طاولة مكتب ضخم، لم ينتظر طويلاً حتى غادرت الخطى مبتعدة عن المقر مغلقة الباب وراءها ، بعد ذلك انسحب فرانك بهدوء مبتعداً عن المقر دون أن يلحظه أحد ، في المنزل أوصد الأبواب والنوافذ وتناول الملف بين يديه وقرأ :(شركة البذور الغربية تصدر براءة تقنية جديدة للهندسة الوراثية قامت بها جامعات ومراكز بحوث زراعية على سلالات القمح والأرز وهي تعطي أضعافاً مضاعفة من المحصول، أما البذور المعدلة وراثياً فهي لن تنتج محصولاً إلا لمرة واحدة لقد اعتمدت

التقنية على حل بالغ الذكاء يقضي بأن يقتل بموجبه النبات بذوره بنفسه فلا تنبت من جديد إذا زرعت، والصفات الوراثية للنبات هي التحكم بفتحها أو إغلاقها باستخدام المنتج من المواد الكيماوية الخارجية كالأسمدة والمبيدات والمخصبات والمحاليل وبفضل تقنية انتحار النبات هذه سوف يقع أمن العالم الغذائي في أيدي هذه الشركة وستجري تجارب على البشر لكن في غير بلاد ، تمكنت الشركة من إدخال جينات بشرية وحيوانية إلى النباتات ولم يبق سوى رؤية تأثير هذه الإبداعات على البشر في أماكن بعيده .) نتائج البحوث تلك أثارت الرعب لدى فرانك ، إنه الشيطان الذي يستخدم العلم للشر ، تحطم فؤاده لقد اشترك في ذلك الإجرام ضد البشر اجتاحه طوفان من الغضب فخرج من منزله تائه الوجهة يركض بين القفار لم يدر كم قضى من الوقت قبل أن يصل إلى حقل النباتات، رمى بنفسه فوقها كانت لم تنبت إلا بأجزاء بسيطة مشوهه ورائحتها مقززه، أسرع في النهوض ليغادر، وعندما داس بقدمه على إحداها سمع صوتاً كأنه منبعث من تحت الأرض، كان الصوت أشبه بصوت همهمة بشرية ، تجمدت أوصال فرانك للحظه ، تذكر جو وكيف أن حقوله كانت منفصلة عن بعضها، قسم معد للتصدير وهو الأفضل ويرفض أن يترك لأسرته كمية منه لمناسبات الأعياد، ولاشك أن مريام كانت تعرف سر أبيها وأن تلك الحبوب محسنة وراثياً وكانت تريد أن تخبره لكنه لم يتواصل معها .

ابتعد مسرعاً وفكر كيف سيجد موهاد لا بد وأن يخبره بكل شيء وكيف سيفسر له الأمر ؟ وفكر من الممكن أن ينقلب عليه ، قد مضى وقت طويل لم ير موهاد وأيشا لعل أيشا لم تشف ساقها بعد أو أصبحا يخافانه بعد الذي حصل عندما تفجرت المحاليل ، وقبل أن يقترب من منزله لمح موهاد ينتظره أمام المنزل، وصل إليه بهيئته الغريبة وثيابه المغبرة خاطبه بأن يدخل كان موهاد يحدق بهيئته باستغراب ، جلس أمامه قائلاً – موهاد أتذكر تلك المحاليل التي كان الخبراء يستخدمونها في إنبات حقول القمح إنها تضر بالبشر صحيح أن تجارب أجريت عليها لكن لاشيء مضموناً، يجب أن نخلص المزارعين من تلك الحبوب لقد تحكموا في جيناتها . نظر إليه مردداً – ماذا تقصد أنهم تحكموا في جيناتها . تحول فرانك إلى حديث آخر وسأله أين كان هذه المدة .

خلال الحديث الذي دار بينهما أكد موهاد لفريد – هكذا كان يناديه – بأن هناك جوانب في أعماق فرانك لم تلوثها الحضارة الغربية ويحس بأنه ينتمي لهذه الأرض فلا تزال أعماقه تقبض على هذا النقاء ، لقد فقد موهاد كل شيء ولم يعد يهمه إلا شيء واحد هو أ ن يفقد الإنسان براءته وفطرته النقية .أسّر له أيضاً بأن الثوار سوف يقتحمون تلك الأرض ليس بهدف ضرر السكان بل ليعلموا خصومهم أن باستطاعتهم السيطرة على أماكن لم يتوقعوها وسيكون هو من يزودهم بالمعلومات ،وتحدثا عن أيشا وعن الحبوب التي اشترتها لأهلها بعدما باعت حليها وأخبرتهم أنها هديه من فرانك لهم ، انصرف موهاد قبل أن يتفق مع فرانك على عملية تخليص الأهالي من الحبوب .

هذه الأحداث قادت فرانك لرؤية أهل أيشا بعد أن شعر أنه أصبح شخصاً مرغوباً به

لديهم لأنه حقق لهم حلمهم بزرع الأرض بالقمح من المحصول الذي أصبح عندهم ، أخذ يفكر أنه يجب أن يستعين بموهاد لكن الأمور جاءت بالمصادفة فقد جاء موهاد يحمل طروداً كبيرة يريد أن يودعها عنده كانت مواد استهلاكية مهربة بسبب غياب الدولة في هذه الظروف تحوي أدوية وحليباً مجففاً لم يكن موهاد قد دفع ثمنها بعد فهو لا يملك المال ولكن سوف يتم دفعه رغماً عنه عن طريق رجال يرسلون لتحصيل الأموال ، مد يده فرانك ببعض الدولارات كانت رغبة منه في مساعدة موهاد لأنهم لا يتعاملون بالعملة المحلية، وافق موهاد وقال ممازحاً - هكذا أصبحت شريكي . وأشار إليه أن يأخذه إلى أهل أيشا فهو يريد أن يذهب من باب الصداقة مبدئياً دون التطرق لمسألة القمح، فاجأه موهاد وأخبره أن أهل أيشا يعلمون بمجيئها لمنزله وقد كان فرانك تحت الاختبار لكنه نجح فعلاً لأنه لم يتعرض لها وحفظ لها كرامتها، فهذا يعني الكثير بالنسبة إليهم فهم قوم يحملون قيماً أصيلة و أناس طيبون ومتعلمون أيضاً لكنهم يحافظون على الأخلاق والعادات والتقاليد الأصيلة وأيشا تحديداً متعلمة في مدرسة فرنسية في العاصمة عند عمتها وبعد ذلك عادت إلى القرية لأنها تحب أن تعيش هنا وتعمل دائماً في الخيام، فهي عاقلة وذكية وراضية بما تعمل، فاسم أيشا هو تحريف لاسم عائشة زوجة النبي محمد (ص) وموهاد هو تحريف لاسم محمد النبي (ص) ، أخبره موهاد بهذه الحقائق وهم في الطريق إلى الخيام، وتمنى فرانك لو طال الحديث أكثر لكنهم كانوا قد وصلوا إلى خيمة والد أيشا استقبلهم والدها الشيخ بترحاب كبير، وقد ارتدى زياً تقليدياً جميلاً ومد بيده بكؤوس الحليب البلورية ودعا أيشا لتستقبل الضيوف، رحبت بهم ثم غادرت لتجهز الطعام وكانت مجموعة من النسوة تساعدها . وعندما سأله الشيخ عن بذور القمح التي تم شراؤها من محصول الخبراء رد فرانك بأنها بذور من صنع التجربة وهي غير صالحة للأكل ولا للزراعة، فهي سوف تنتج سنابل فارغة ولكنها تصلح طعاماً للطيور أو الدجاج ، صدم الشيخ من هذه الحقيقة وطلب فرانك أن يشرح له معنى ذلك ، لكن الأهالي لم يعرفوا تلك الحقيقة وظلوا يحملون المحبة والاحترام لفرانك بسبب تلك الحبوب وتوالت زياراته إلى الخيام باستمرار وبعد ذلك يذهب إلى منزله ومعه موهاد الذي لم يفارقه مدة طويلة بسبب توقف إعمال التهريب ، أخذت العلاقة بين أيشا وفرانك تزداد بزياراته المتكررة كانت تتعلم منه بعض الإنكليزية وتشرح له عن أعمالهم وذات ليلة شاهد إحدى حفلات الزفاف لديهم فأدهشه ذلك الحفل كثيراً العادات المتبعة لديهم من أزياء وطعام وموسيقى وأهازيج ورقص جماعي فالنساء يصبغن أيديهم بالحناء وكانت العروس تركب على حصان إلى أن تصل إلى خيمتها وسط الأهازيج رقص فرانك مع أيشا بعد أن دعته للمشاركة مع الفتيان والفتيات ، فجأة ظهر موهاد وأبلغه بأن الخبراء في منزله وهم يبحثون عن شيء ما في منزله وقد عبثوا بأوراقه ، غادر الاثنان بسرعة لم يجدا أحداً من الخبراء كانوا قد عبثوا بكل شيء في المنزل ما عدا جهاز الكمبيوتر فتحه فوجد رسالة مريام تقول إن والدها جو قد أصيب بالشلل وهو الآن عاجز عن الكلام



والحركة لعدم سماحِ الحكومة له بزراعة البذور المحسنة وراثياً لتصديرها، وأن حريقاً كبيراً قد التهم معظم حقوله المزروعة وهي تناشده أن يعود بأقصى سرعة فهم بأمس الحاجه له الآن، وقرار الحكومة الأميركية بمنع مثل هذه الزراعة قد بثته الأخبار والصحف لأن الأمر لا يدخل في نطاق التجارة العالمية وهي ليست سوى تجارب علمية . فتجارة جو وشركته لم تكن شرعية وهؤلاء الخبراء هم من ضمن تلك الشركة، لقد خدع فرانك بجو أيضاً وإن كان جو ورجاله قد خدعوه فلا يمكن أن يخدع هؤلاء الناس البسطاء بحث في جهاز الكمبيوتر عن معلومات تساعده أكثر عن هذه الجينات ووجد أن هناك جينات حيوانية وأخرى بشرية يزاوجونها مع الجينات النباتية وهم أيضاً لا يعرفون النتائج بعد ويجب أن تكون التجارب في مكان بعيد عن الرقابة ، ذهب للحقل وراحٍ يستطلع أحوال تلك النباتات كانت غريبة جداً إحداها تشبه يد إنسان والجزر يشبه لسان إنسان والملفوف ينزف سائلا يشبه الدم .... شيء فظيع لا يمكن وصفه وفكر أن تلك المحاليل كانت خلايا بشرية وحيوانية ؟ وفكر بنتائج تلك التجربة على الإنسان كان ذلك كوقع الصاعقة عليه فخر مغمياً في تلك الأرض مع تلك النباتات الغريبة إلى أن وجده موهاد بحالة يرثى لها .

قامت عائشة بالاعتناء به حتى تحسنت حالته ونسي مشكلته بعض الوقت ، أخذته بعد ذلك لتريه مستودع القمح وكانت قد قامت بشيء غريب وهو رسم صورتها على الكيس الذي يملكه والدها فهي تحب الرسم ووضعت علامة على كل كيس كي لا تضيع الحصص فقد كانت غير متساوية فيما بينها، في الليل غادر الخيام وكان قد استجمع قواه وأحس بثقل المفاجآت التي كان قد اكتشفها و الآن كيف سيخلص الأهالي من تلك الحبوب استسلم للنوم وكان لايزال يبحث عن حل ، مع خيوط الفجر الأولى أفاق على ضجيج من الخارج وراح بابه يقرع بقوة اعتقد أنها الشرطة فتح الباب ليظهر أمامه الأهالي يصرخون بأن هناك حريقاً التهم محصولهم كله وأخذوا يناشدونه كي يساعدهم وسط دهشته الكبيرة ويخاطبونه بالصديق . كان

الحريق قد قضى على جميع الحبوب لكن لم يؤذ أحد في الخيام وذلك بسبب قرب مواقد الطبخ من مستودع الحبوب ولم يراع الأهالي اتجاه الريح فوصلت النار إليها وأحرقتها ولم يستطيعوا إنقاذها، شعر فرانك بالارتياح رغم حزنه على مصيبتهم ووعدهم بأنه سوف يساعدهم وذهب معهم للاطمئنان على أيشا ووالدها. كانت خسارتهم كبيرة .

في آخر موسم للمحصول كان يشعر فرانك بالضيق الشديد عندما أصبح الخبراء يأتون إلى منزله لخلط المحاليل وصب السوائل في التربة فهذه العملية كانت تتم بشكل سري من دون موعد مع فرانك وفي أوقات غير متوقعة وخفية عن سكان المنطقة وحتى الأواني التي يتم بها خلط المحاليل كانت تنظف بشكل جيد ، ظن فرانك أن تلك الإجراءات من باب الحماية والحرص على المحيطين بهم كونها مواد كيماوية، لكنه أصر على التأكد بنفسه وتسلل خلسة إلى الحمام أخذ عينة صغيرة وقام بإخفائها ، بعد التحقق والبحث تأكد أنها جينات حيوانية مخلوطة بجينات النباتات وهنا الخطأ غير وارد فكل شيء محسوب ومحسوم بدقة فالأمور مدبرة ومقصودة فكيف سوف تكون النتائج ؟ وهل هي تجربة وحسب ؟ كانت أفكار سوداء تنتابه أصبح لا يعرف العيش الهنيء قلقاً باستمرار وفي حالة عدم ثقة وعدم إحساس بالأمان بعد الحقائق التي اكتشفها حول التجربة التي تورط بها واقتحام الخبراء بيته وتفتيشه بدا مستقبله غير واضح المعالم، هل سوف يظل أمريكياً ومخلصاً لتلك القيم المادية التي تقاس بالدولار ؟ وأنه مجبر على القيام بأعمال غير راض عنها ويرفضها تماماً ، أم هو إنسان حر يمكنه الاستغناء عن تلك الدولارات التي هي أجره الشهري من جو ؟ أصبح أهم شيء بالنسبة لفرانك هو الانعتاق من هذه الحياة الغامضة غير الواضحة المليئة بالغدر والخداع والضياع أيضاً ولتذهب أموالهم للجحيم .

لقد قرر أن يصبح حراً وكأنه ولد من جديد بعد محاوراته العميقة مع نفسه دامت أياماً .

في تلك الفترة كانت أيشا تزوره يومياً تجلب الطعام له وتحادثه وتسأله ماذا سوف يعمل بعد انتهاء التجربة تلك وعن حياته وعن انتمائه لبلادها لكن فرانك كان لا يعلم ماذا سوف يعمل بحياته بعد وموهاد أيضاً كان قريباً منه ويفضي له بأسراره وحكى له قصته مع اسم موهاد وملخصها أنه فقد أهله بعد الحرب وهو صغير السن عمل في معسكرات تدريب الجنود الأجانب ليحصل على لقمة عيشه ولم يكن يدري ما الغرض من التدريب إلى أن جاءه المدرب وطلب منه أن يأخذ رزمه تحوي شيئاً ما إلى مدرب في مكان آخر وقام بمضاعفة أجره وسماه موهاد لأن اسم محمد ثقيل عليه باللفظ لم يعلم موهاد ماذا يوجد بالرزمة لقد كانت مخدرات واكتشفها والد أيشا وبعد أن أوصل موهاد المخدرات للمدرب الثاني استغنوا عن خدماته وهكذا تشرد وقام بأعمال كثيرة بعد ذلك .

وعندما سأله فرانك هل هو مسلم أم هندوسي. أجابه بأن الكل هنا مسلم بمذاهب مختلفة و الآثار البوذية الموجوده هنا هي من التاريخ القديم .. تاريخ آسيا فالمغول كانوا وثنيين ثم أصبحوا مسلمين هكذا كان جده يحدثه، تذكر أهله وكيف أضاعهم ولا يدري إن كانوا في أمان الآن أم



لا ، فالقبائل في هذه المنطقة تحمي القرى التي تنتمي إليها ، حدثه موهاد أيضاً عن العادات السائدة لدى الفتيات وقرار الزواج في منطقتهم، فالفتاة يكفي أن ترى الشاب عدة مرات وتحدثه لتقرر فيما لو كانت سوف ترتبط به أم لا وهي لا تهرب معه قبل الزواج لكنها تذهب معه بعد أن يصبح زوجها هرباً من هذه الظروف وهنّ ينفرن من كبار السن ومن الذي يتزوج لعدة مرات لأن هذا الأمر له أساس في الإسلام فهم يستخدمون ذلك بشكل غير مناسب ولا يمكن للفتاة أن يجبرها أحد على الزواج رغماً عنها إن كانت لا ترغب والكلمة النهائية لها وكأنه يشرح له تعاليم الإسلام أو يمهد له الطريق إلى أيشا ، بعد ذلك سافر موهاد مع الشيخ والد أيشا لاستلام عمل له علاقة بالمزروعات من خضر موسمية ، نخيل ، كروم ، فاستصلاح الأراضي في تلك المناطق صعب في ظل الحروب فجميع القنوات التي كانت تصل المياه نتيجة ذوبان الثلوج على الجبال للمناطق الزراعية قد تعطلت فالزراعة قليلة.

بعد عودة والد أيشا من السفر قام فرانك بزيارته وفي المساء عرج على حقل النباتات ويا لغرابة ما رآه رأس حصان يتدلى من جذع غريب وبطيخه ذات لون أسود والنبات الذي بدا له فيما قبل كالأصابع قد تضخمت الأصابع وبدت مرعبة والطماطم كانت أشبه ببطون منتفخة بعضها أفرغ ما بجوفه وهناك حزم من نباتات تشابكت تنمو بشكل طائش وكلها مخالفة للطبيعة تنمو بشكل شيطاني تمتزج فيها عناصر حيوانية ونباتيه ويمكن أن تكون بشرية أيضاً خرج من الحقل كي لا يسقط وسط تلك النباتات ومشى في طريق ترابي .

حضر فرانك رسالة وجهها لجو عن طريق مريام لأن جو لا يستطيع الكتابة والخبراء حقيقة لا يعلمون بارتباط فرانك مع جو مباشرة وفي الواقع الوثائق الرسمية باسمه أيضاً وهو المسؤول المباشر عن الحقل المشؤوم وهو وحده بمواجهة هذه الجريمة الكبرى وعليه التخلص منها كي لا تؤذي أحداً ملخص الرسالة يقول (من هذه اللحظة أنا غير مسؤول عن حقل النباتات بعد أن اختفى الخبراء ولا يوجد في الحقل سوى نباتات قزمة وغير معروفة في أنواعها وأصبحت طريقاً للمارة والمنطقة مهددة بالتهاب العنف بين الفصائل المتحاربة وسأذهب إلى دولة مجاورة بعد أسبوع وعلي الإسراع بالرحيل) .

فكر فرانك أين يمكن أن يكون الخبراء ربما يخططون لمشروع أكثر شراً وقرر أن يذهب إلى حيث يقطنون أخذ ضوء بطارية وسكيناً تساعده وانطلق عندما وصل لم يجد أحداً في المكان عالج الباب بالسكين ودخل لم يجد شيئاً لقد أخذوا كل شيء الكمبيوترات والمعدات والأوراق تفحص المكان لم يلحظ شيئاً و حين هم بالرحيل رأى ورقة صفراء على الأرض قرب المكتب لم تكن تحوي شيئاً سوى تعرجات من كتابات على ورقة أخرى انطبعت على هذه الورقة دسها في جيبه وغادر، في اليوم التالي سمع عن حالات تسمم بين الأهالي كان المصابون من الأطفال وقد نقلوا إلى المستشفى الوحيد في المنطقة لتلقي العلاج، حدثه قلبه أن ذلك نذير شؤم فيمكن أن يكونوا قد تناولوا شيئاً من الحقل، أخرج الورقة من جيبه ووضع حبراً جافاً عليها لتملا تجاويف الحروف وعرض الورقة

للرطوبة من بخار الماء اتضحت الحروف ، كان عنوان موقع خاص للتجارب والعلماء على الشبكة مع كلمة السر وعلى الفور دخل الموقع وراح يبحث وبعد ذلك خطر له البحث أيضاً عن اسم الشركة المنفذة لمشروعه في هذه البلاد ، ما اتضح له هو أن العلماء في مجال الهندسة الوراثية مازالوا بحاجة لدليل علمي فيما يتعلق بالمخاطر غير المعلومة من جراء استخدام البذور المحسنة وراثياً وظهور جينات جديدة مجهولة العواقب فقد تم رصد ٢٥٠ مرضاً يصيب البشر نتيجة لذلك وقرأ أيضاً هناك تجارب تعدل البذور والخضار لإنتاج لقاحات لبعض الأمراض المستعصية كالعمى .... ولم يستطع قراءة المزيد أغلق الصفحة وحالته سيئة جداً كلمات رهيبة أبكت عيونه .. إنه التلوث الجيني الذي هو أشد من التلوث النووي والكيماوي و لا يمكن تصحيحه بسهولة وآثاره سوف تصل للأجيال إنها جرائم الإنسان بحق الإنسان لم تهدأ ثورته تلك الليلة .

في الصباح أخبرته أيشا أن هناك أطفالاً يتقيئون ولديهم أعراض مرضية خاطبها قائلاً يجب أن يمنعوا من تناول تلك الخضراوات إن الأرض مسمومة من جراء الحروب ربما تسربت إليها مواد من الألغام أو شوارد معينة ، وهذا ما فعله الشيخ والد أيشا حيث منع الجميع من الاقتراب من الحقل، وبعد مغادرة أيشا ذهب فرانك إلى السوق ليشتري مواد كلسية وشيئاً يمكن أن يتلف ذلك الحقل وعندما طلبها من البائع نظر إليه بريبة وشك وكان من الصعب الحصول عليها لولا مساعدة موهاد فأعطاه قائمة بمواد كيماوية ليجلبها له من أماكن تصنيع المواد المتفجرة التي تستخدمها الفصائل المقاتلة فلم يسأله موهاد ما حاجته فقط طلب إليه أن يذهب وهو سوف يحملها إليه لأن ذلك يعتبر مسؤولية كبيرة على فرانك، أتى موهاد بالمواد وقضيا يوماً كاملاً مع بعضهما أفضى فرانك لموهاد بسره الذي يعذبه بدا عليه القلق الشديد فأخذه الحماس وطلب من فرانك أن ينفذ المهمة بمفرده كي لا تثار الشكوك حول فرانك إلى أن حانت اللحظة في المساء وضع الكلس على النباتات وفوقه المحاليل الحارقة استغرق العمل ساعات حتى انتهى أخيراً ، عاد وقد اهترأت ثيابه وحذاءه بسبب الثقوب من المواد الحارقة أعطاه فرانك ثياباً وحذاء ، تعانق الاثنان كمن ينتصر عندما يتخلص من عدو خطير ، تهيأ موهاد للمغادرة وقبل انطلاقه سأل فرانك أن كان سوف يبقى في هذه البلاد أم لا رد فرانك أنه لن يغادر ضحك موهاد عالياً وهو يقول إن أيشا تستحق أن تبقى لأجلها .

كان فرانك قد تلقى هدية من موهاد وهي عبارة عن نسخة للقرآن الكريم باللغة الإنكليزية، وفي النهاية جمع حاجياته وغادر إلى الخيام، استقبله الشيخ بالترحاب ولمس وجه فرانك وخاطبه - يمكن لهذه الشعيرات أن تصبح لحية، رد فرانك

- لكنها تحتاج إلى عمامة ودوت الزغاريد من خلف الخيمة وسط مراقبة أيشا ...

لا يزال هناك من يسّخر كل شيء على هذا الكوكب لمصلحة شهواته الشيطانية دون رادع، ويستغل قوى البشر والطبيعة بعيداً عن النظم الأخلاقية، فتركت الكاتبة للقارىء تخيل المشاريع المماثلة لذلك المشروع ونتائجه المخيفة بحق البشرية جمعاء .

بنية الكواكب

رئيس التحرير

إن أرضنا التي نعيش عليها تتكون من عدة طبقات يصل نصف قطر نواة الأرض إلى (٣٤٧٠) كيلو متر أما القشرة الخارجية فسماكتها بين خمس كيلو مترات و (٧٥) كيلومتراً..

وبين النواة والقشرة منطقة لدنة تدعى المعطف، سماكتها تصل إلى (٢٩٥٠) كيلومتراً..

في القسم العلوي من المعطف طبقة لدنة عجينية بنيتها غير متجانسة تغيب في بعض الأمكنة وتصل في أمكنة أخرى إلى سماكة (٢٥٠) كيلومتراً.. في كل الكواكب حول الشمس هناك نوعان من القشرة .. نوع قاري ونوع محيطي أي فيه قارات وفيه محيطات.. رغم أن المحيطات موجودة على الأرض فقط.. ولكن في الكواكب الأخرى تكون القشرة المحيطة مكونة من صخور تقع في المكان الذي يفترض أن يحوي محيطات.. وتتكون هذه الصخور من بازلت.. بينما تكون القشرة تحت القارية أقل سماكة، خفيفة، تحتوي على كميات كبيرة من الصخور الرملية ..

وحول الشمس مجموعة كواكب أخرى متماثلة في التركيب.. هي مجموعة الكواكب العملاقة وهي المشتري - زحل - أورانوس - نبتون ، وهي تميل إلى الغازية بتركيبها، وتتحرك حول نفسها بأزمنة متقاربة قصيرة، عدا عن عدد توابعها الذي يقارب الـ(٢٢) قمراً حول أضخمها وهو المشتري.. أما بلوتو ، وتابعه (كارون) ثم الكوكب (إكس) الذي نتوقع وجوده، فلا يمكن أن ندخلها في أي من المجموعتين.. رغم أن تركيب بلوتو وكارون يقارب تقريبا الكوكب الشبيهة بالأرض الصلبة.. على كواكب المجموعة العملاقة تسقط النيازك ولكنها لاتترك أثراً، لأن التكوين الغازي النشط لهذه الكواكب يبتلع تلك الكتل ويذيبها..

إن الكرة الأرضية ، واضحة المعالم في تفاصيل أقسامها القارية والمحيطة، فالجبال والسلاسل الجبلية والسهول والصحاري تظهر واضحة على اليابسة..

كما تظهر البحار والبحيرات والأنهار والمحيطات واضحة أيضاً، ولكن لم لاتظهر البنيات الحلقية؟ تلك البنيات التي تظهر بعد سقوط النيازك وبعد انفجار البراكين..

لقد برر العلماء ذلك بالتأكيد على أن الغلاف الجوي الكثيف للأرض، جعل النيازك التي تخترق هذا الغلاف بسرعة كبيرة تحترق بغالبيتها إذ لم تحترق كلها لاحتكاكها بالغلاف الكثيف..

وهذا مايجعل تأثيرها لايظهر بوضوح بعد فترة وربما انعدم هذا التأثير تماماً إذا كان حجمها صغيراً.. ولكن الدارس الخبير يستطيع أن يتبين تلك البنيات الحلقية بعد دراسة وتمحيص آثار قصف نيزكي يحدث فوق الغلاف الجوي مخترقاً الغلاف المائي أو مصطدماً باليابسة ..

بنيات حلقية قد تظهرها الصور الفضائية للتوابع الصنفية عن طريق تراكم جزئي لصورة على أخرى في سلسلة من الصور الملتقطة المتتابعة..

ويعود السبب في حدوث البنيات الحلقية الكثيرة التي تظهر بواسطة التوابع الصنفية إلى عملية إعادة توزع المواد في المعطف..